

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as designated Office

Date of mailing (day/month/year)

19 May 1998 (19.05.98)

International application No.

PCT/DE96/01892

International filing date (day/month/year)

01 October 1996 (01.10.96)

Applicant

DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM STIFTUNG DES ÖFFENTLICHEN RECHTS et al

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

\_\_\_\_\_ cop(ies) of priority document(s) (Rule 17.2(a))

RECEIVED

AUG 2 7 1998

GROUP 3200

RECEIVED

NOV 1 7 1998

GROUP 2100

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ellen Moyse

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
DOCUMENT TRANSMITTED

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)  
09 June 1998 (09.06.98)International application No.  
PCT/DE96/01892International filing date (day/month/year)  
01 October 1996 (01.10.96)

Applicant

DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM STIFTUNG DES ÖFFENTLICHEN RECHTS et al

RECEIVED

NOV 17 1998

TECHNOLOGY CENTER 3700

The International Bureau transmits herewith the following documents and number thereof:

\_\_\_\_\_ copy of the English translation of the international preliminary examination report (Article 36(3)(a))

RECEIVED  
98 NOV 18 PM 7:18  
TECHNOLOGY CENTER 2800The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Christelle Croci

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

76-11-11  
**Translation**

PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3.

|  |   |   |
|--|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br><b>K 2358 HU/Wd</b>                                     | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br><b>PCT/DE96/01892</b>   | International filing date (day/month/year)<br><b>01 October 1996 (01.10.1996)</b>   | Priority date (day/month/year)<br><b>02 October 1995 (02.10.1995)</b> |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br><b>G21K 1/04</b> |   |   |
| Applicant<br><b>DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM STIFTUNG DES ÖFFE</b>                           |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 5 sheets.

**RECEIVED**

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

NOV 17 1998

**GROUP 2100**

RECEIVED  
NOV 18 PM 7:18  
TECHNOLOGY CENTER 2800

|   |   |
|---|---|
| Date of submission of the demand<br><b>30 April 1997 (30.04.1997)</b>   | Date of completion of this report<br><b>26 November 1997 (26.11.1997)</b> |
| Name and mailing address of the IPEA/EP<br>European Patent Office<br>D-80298 Munich, Germany<br>Facsimile No. 49-89-2399-4465 | Authorized officer<br><br>Telephone No. 49-89-2399-0                      |

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE96/01892

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1 - 16, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1 - 19, filed with the letter of 10 November 1997 (10.11.1997),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/6 - 6/6, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 96/01892**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-19 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-19 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-19 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

**2. Citations and explanations**

The invention pertains to a contour collimator for radiation treatment with a plurality of plate-shaped diaphragm elements movably arranged with respect to each other in a guiding block to form a contour diaphragm for a radiation beam emitted by a radiation source towards the collimator and at least one drive element for moving the diaphragm elements. A contour collimator of this type is disclosed in reference FR-A-2 485 790 - cf. page 4, line 18 to page 5, line 24; Figure 2.

In this known collimator as well, a drive element (29) is associated with each diaphragm element (19), while the drive elements of a group of diaphragm elements are substantially adjacent and the driving transmission (23,27) is arranged between each drive element (29) and the associated diaphragm element (19). A linearly operating electrical motor (29) is used. The claimed structure (a drive is associated with each diaphragm element) makes it possible, despite the very small lateral space between individual diaphragm elements, which amounts roughly to the thickness of 1 diaphragm, e.g. 1 mm, to provide each diaphragm element with a drive, thus making it possible to actuate them individually. This

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 96/01892

considerably speeds up collimation time for a contour collimator, so that radio-therapy time per patient is reduced, which is a relief for patients and at the same time makes the device more economical.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/DE 96/01892

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The description did not cite document FR-A-2 485 790 and did not briefly outline the relevant prior art contained therein. The requirements of PCT Rule 5.1(a)(iii) and(iv) have thus not been met.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/DE 96/01892

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The description should be made consistent with the new  
claim 1 (PCT Chapter II, 4.3).

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

COMMUNICATION OF  
INTERNATIONAL APPLICATIONS

(PCT Article 20)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing:

19 June 1997 (19.06.97)

in its capacity as designated Office

The International Bureau transmits herewith copies of the international applications having the following international application numbers and international publication numbers:

International application no.:

PCT/DE96/01892 ✓

International publication no.:

WO97/13255

**CORRECTED VERSION  
VERSION CORRIGEE**

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

# **(57) Zusammenfassung**

Ein Konturenkollimator (1) weist eine Mehrzahl von in einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103, ...) zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12) ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente auf. Jedem Blendenelement (101, 102, 103, ...) ist ein Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) zugeordnet, wobei die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind. Zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103, ...) ist eine Antriebsübertragungseinrichtung vorgesehen.

## **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AM | Armenien                       | GB | Vereinigtes Königreich            | MX | Mexiko                         |
| AT | Österreich                     | GE | Georgien                          | NE | Niger                          |
| AU | Australien                     | GN | Guinea                            | NL | Niederlande                    |
| BB | Barbados                       | GR | Griechenland                      | NO | Norwegen                       |
| BE | Belgien                        | HU | Ungarn                            | NZ | Neuseeland                     |
| BF | Burkina Faso                   | IE | Irland                            | PL | Polen                          |
| BG | Bulgarien                      | IT | Italien                           | PT | Portugal                       |
| BJ | Benin                          | JP | Japan                             | RO | Rumänien                       |
| BR | Brasilien                      | KE | Kenya                             | RU | Russische Föderation           |
| BY | Belarus                        | KG | Kirgisistan                       | SD | Sudan                          |
| CA | Kanada                         | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea                    | SG | Singapur                       |
| CG | Kongo                          | KZ | Kasachstan                        | SI | Slowenien                      |
| CH | Schweiz                        | LI | Liechtenstein                     | SK | Slowakei                       |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LK | Sri Lanka                         | SN | Senegal                        |
| CM | Kamerun                        | LR | Liberia                           | SZ | Swasiland                      |
| CN | China                          | LK | Litauen                           | TD | Tschad                         |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | TG | Togo                           |
| CZ | Tschechische Republik          | LV | Lettland                          | TJ | Tadschikistan                  |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            | TT | Trinidad und Tobago            |
| DK | Dänemark                       | MD | Republik Moldau                   | UA | Ukraine                        |
| EE | Estland                        | MG | Madagaskar                        | UG | Uganda                         |
| ES | Spanien                        | ML | Mali                              | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland                       | MN | Mongolei                          | UZ | Usbekistan                     |
| FR | Frankreich                     | MR | Mauretanien                       | VN | Vietnam                        |
| GA | Gabon                          | MW | Malawi                            |    |                                |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/DE 96/01892

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 G21K1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X          | FR 2 485 790 A (RADIOLOGIE CIE GLE) 31<br>December 1981  | 1,7-9                 |
| Y          | see page 4, line 18 - page 5, line 24;<br>figure 2   | 16                    |
| A          | ---  | 3,4,15                |
| Y          | US 4 313 349 A (HEITMAN CHRISTOPHER J ET<br>AL) 2 February 1982<br>see column 3, line 5 - line 10<br>see column 3, line 29 - line 57 | 16                    |
| A          | see figures  | 17                    |
| A          | ---  | 7                     |
|            | W0 94 29882 A (WISCONSIN ALUMNI RES FOUND)<br>22 December 1994<br>see page 12, line 17 - line 28<br>see figure 1                     |                       |
|            | ---  |                       |
|            | -/--   |                       |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 1997

Date of mailing of the international search report

14. 05. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Capostagno, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No  
PC1/DE 96/01892

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | EP 0 387 921 A (SIEMENS AG) 19 September 1990<br>cited in the application<br>---   |                       |
| P,A        | US 5 555 283 A (SHIU ALMON S ET AL) 10 September 1996<br>-----                     |                       |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/01892

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)  | Publication<br>date  |
|---|---------------------|---|--|
| FR 2485790 A                              | 31-12-81            | NONE  |  |
| US 4313349 A                              | 02-02-82            | NL 8020508 T<br>WO 8102069 A  | 01-12-81<br>23-07-81   |
| WO 9429882 A                              | 22-12-94            | EP 0702839 A<br>JP 8511453 T  | 27-03-96<br>03-12-96   |
| EP 0387921 A                              | 19-09-90            | DE 3711245 A<br>DE 3616141 A<br>DE 3751479 D<br>EP 0245768 A<br>JP 7114815 B<br>JP 62277972 A<br>US 4794629 A | 13-10-88<br>19-11-87<br>28-09-95<br>19-11-87<br>13-12-95<br>02-12-87<br>27-12-88 |
| US 5555283 A                              | 10-09-96            | AU 6096596 A<br>WO 9641349 A  | 30-12-96<br>19-12-96   |

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G21K1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G21K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                       | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | FR 2 485 790 A (RADIOLOGIE CIE GLE)<br>31.Dezember 1981  | 1,7-9              |
| Y          | siehe Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 24; Abbildung 2   | 16                 |
| A          | ---  | 3,4,15             |
| Y          | US 4 313 349 A (HEITMAN CHRISTOPHER J ET AL) 2.Februar 1982<br>siehe Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 10<br>siehe Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 57 | 16                 |
| A          | siehe Abbildungen  | 17                 |
| A          | ---  | 7                  |
|            | WO 94 29882 A (WISCONSIN ALUMNI RES FOUND)<br>22.Dezember 1994<br>siehe Seite 12, Zeile 17 - Zeile 28<br>siehe Abbildung 1               |                    |
|            | ---  |                    |
|            | -/-  |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7.Mai 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14. 05. 97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Capostagno, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | EP 0 387 921 A (SIEMENS AG) 19.September 1990<br>in der Anmeldung erwähnt<br>---                   |                    |
| P,A        | US 5 555 283 A (SHIU ALMON S ET AL)<br>10.September 1996<br>-----                                  |                    |

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01892

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie   | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|-------------------------------|---|--|
| FR 2485790 A                                       | 31-12-81                      | KEINE   |  |
| US 4313349 A                                       | 02-02-82                      | NL 8020508 T<br>WO 8102069 A  | 01-12-81<br>23-07-81   |
| WO 9429882 A                                       | 22-12-94                      | EP 0702839 A<br>JP 8511453 T  | 27-03-96<br>03-12-96   |
| EP 0387921 A                                       | 19-09-90                      | DE 3711245 A<br>DE 3616141 A<br>DE 3751479 D<br>EP 0245768 A<br>JP 7114815 B<br>JP 62277972 A<br>US 4794629 A | 13-10-88<br>19-11-87<br>28-09-95<br>19-11-87<br>13-12-95<br>02-12-87<br>27-12-88 |
| US 5555283 A                                       | 10-09-96                      | AU 6096596 A<br>WO 9641349 A  | 30-12-96<br>19-12-96   |

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)  
02 June 1997 (02.06.97)

International application No. ✓  
PCT/DE96/01892

Applicant's or agent's file reference  
K 2358 HU/Wd

International filing date (day/month/year)  
01 October 1996 (01.10.96)

Priority date (day/month/year)  
02 October 1995 (02.10.95)

## Applicant

PASTYR, Otto et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

30 April 1997 (30.04.97)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Ellen Moyse

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Der Antrag ist bei der zuständigen mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde oder, wenn zwei oder mehr Behörden zuständig sind, bei der vom Anmelder gewählten Behörde einzureichen. Der Anmelder kann den Namen oder den Zweibuchstaben-Code der Behörde auf der nachstehenden Zeile angeben.

IPEA/ \_\_\_\_\_

# PCT

## KAPITEL II

### ANTRAG AUF INTERNATIONALE VORLÄUFIGE PRÜFUNG

nach Artikel 31 des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens:  
Der (die) Unterzeichnete(n) beantragt (beantragen), daß für die nachstehend bezeichnete internationale Anmeldung  
die internationale vorläufige Prüfung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem  
Gebiet des Patentwesens durchgeführt wird.

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| Bezeichnung der IPEA | Eingangsdatum des ANTRAGS |
|----------------------|---------------------------|

|   |   |  |
|---|---|--|
| Feld Nr. I KENNZEICHNUNG DER INTERNATIONALEN ANMELDUNG  |   | Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>K 2358          |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/DE96/01892  | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>1. Okt. 1996 | (Frühester) Prioritätstag (Tag/Monat/Jahr)<br>2. Okt. 1995 |
| Bezeichnung der Erfindung<br>Konturenkollimator für die Strahlentherapie  |   |  |
| Feld Nr. II ANMELDER  |   |  |
| Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)<br>Deutsches Krebsforschungszentrum<br>Stiftung des öffentlichen Rechts<br>Im Neuenheimer Feld 280<br>69120 Heidelberg   |   | Telefonnr.:<br><br>Telefaxnr.:<br><br>Fernschreiber.:<br>  |
| Staatsangehörigkeit (Staat):<br>DE  | Sitz oder Wohnsitz (Staat):<br>DE                             |  |
| Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)<br>PASTYR, Otto<br>Mannheimer Weg 6<br>69181 Leimen  |   |  |
| Staatsangehörigkeit (Staat):<br>DE  | Sitz oder Wohnsitz (Staat):<br>DE                             |  |
| Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)<br>Dr. Bernard Huber<br><b>HÜBER &amp; SCHÜSSLER</b><br>Patentanwälte · Patent Attorneys<br>Truderinger Straße 246 · 81825 München<br>Tel. 089/42 72 47 48 · Fax 089/42 72 47 49 |   |  |
| Staatsangehörigkeit (Staat):<br>DE  | Sitz oder Wohnsitz (Staat):<br>DE                             |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Anmelder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.  |   |  |

## Fortsetzung von Feld Nr. II ANMELDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*SCHLEGEL, Wolfgang  
Bachstr. 29  
69121 Heidelberg

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*HÖVER, Karl-Heinz  
Talblick 21  
74889 Sinsheim-Andersbach

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*MAIER-BORST, Wolfgang  
Schlüsselweg 5  
69221 Dossenheim

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

☐

Weitere Anmelder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. III ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER: ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person ist ☒ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreterund ☒ ist vom (von den) Anmelder(n) bereits früher bestellt worden und vertritt ihn (sie) auch für die internationale vorläufige Prüfung.☐ wird hiermit bestellt: eine etwaige frühere Bestellung eines Anwalts/gemeinsamen Vertreters wird hiermit widerrufen.☐ wird hiermit zusätzlich zu dem bereits früher bestellten Anwalt/gemeinsamen Vertreter, nur für das Verfahren vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde bestellt.Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben wird.

## Feld Nr. IV ERKLÄRUNG BETREFFEND ÄNDERUNGEN

Der Anmelder wünscht, daß die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde<sup>10</sup>i) ☐ die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung aufnimmt.ii) ☐ die Änderungen nach Artikel 34☐ der Beschreibung (Änderungen liegen bei)☐ der Ansprüche (Änderungen liegen bei)☐ der Zeichnungen (Änderungen liegen bei)

berücksichtigt.

iii) ☐ die beim Internationalen Büro eingereichten Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 berücksichtigt (Kopie liegt bei).iv) ☐ die Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 nicht berücksichtigt, sondern als überholt ansieht.v) ☐ den Beginn der internationalen vorläufigen Prüfung bis zum Ablauf von 20 Monaten ab dem Prioritätsdatum aufschiebt, sofern die Behörde nicht eine Kopie nach Artikel 19 vorgenommener Änderungen oder eine Erklärung des Anmelders erhält, daß er keine solchen Änderungen vornehmen will (Regel 69.1 d)). *(Dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Frist nach Artikel 19 noch nicht abgelaufen ist.)*<sup>10</sup> Wenn kein Kästchen angekreuzt wird, wird mit der internationalen vorläufigen Prüfung auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung begonnen; wenn eine Kopie der Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 und/oder Änderungen der internationalen Anmeldung nach Artikel 34 bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde eingeht, bevor diese mit der Erstellung eines schriftlichen Bescheids oder des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts begonnen hat, wird jedoch die geänderte Fassung verwendet.

## Feld Nr. V BENENNUNG VON STAATEN ALS AUSGEWÄHLTE STAATEN

☒ Der Anmelder benennt als ausgewählte Staaten alle auswählbaren Staaten *(das heißt, alle Staaten, die bestimmt wurden und durch Kapitel II des PCT gebunden sind)* ausgenommen .....

.....

.....

*(Möchte der Anmelder bestimmte Staaten nicht auswählen, sind die Namen oder Zweibuchstaben-Codes dieser Staaten auf den obenstehenden Zeilen anzugeben.)*

## Feld Nr. VI KONTROLLISTE

Dem Antrag liegen folgende Unterlagen für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung bei:

## 1. Änderungen nach Artikel 34

|              |   |         |
|--------------|---|---------|
| Beschreibung | : | Blätter |
| Ansprüche    | : | Blätter |
| Zeichnungen  | : | Blätter |

## 2. Begleitschreiben zu den Änderungen nach Artikel 34

: Blätter

## 3. Kopie der Änderungen nach Artikel 19

: Blätter

## 4. Kopie einer Erklärung nach Artikel 19

: Blätter

## 5. Sonstige (einzeln auflühren):

: Blätter

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

erhalten nicht erhalten

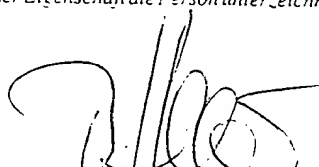
|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Dem Antrag liegen außerdem die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☐ unterzeichnete gesonderte Vollmacht4. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung2. ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht5. ☒ sonstige (einzeln auflühren):3. ☐ Begründung für das Fehlen der Unterschrift

Scheck

## Feld Nr. VII UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS, ANWALTS ODER GEMEINSAMEN VERTRETERS

*Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.*
  
 Dr. Bernard Huber  
 Patentanwalt

30.4.1997

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs des ANTRAGS:

2. Geändertes Eingangsdatum des Antrags aufgrund von BERICHTIGUNGEN nach Regel 60.1.b):

3. ☐ Eingangsdatum des Antrags NACH Ablauf von 19 Monaten ab Prioritätsdatum: Punkt 4 und Punkt 5, unten, finden keine Anwendung.☐ Der Anmelder wurde entsprechend unterrichtet4. ☐ Eingangsdatum des Antrags INNERHALB 19 Monate ab Prioritätsdatum wegen Fristverlängerung nach Regel 80.5.5. ☐ Das Eingangsdatum des Antrags liegt nach Ablauf von 19 Monaten ab Prioritätsdatum, der verspätete Eingang ist aber nach Regel 82 ENTSCHULDIGT.

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Antrag vom IPEA erhalten am:

# PCT

## KAPITEL II

### BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG

#### Anlage zum Antrag auf internationale vorläufige Prüfung

|   |                              |                |   |              |                      |  |  |
|---|------------------------------|----------------|---|--------------|----------------------|--|--|
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Internationales Aktenzeichen</td> <td>PCT/DE96/01892</td> </tr> <tr> <td>Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts</td> <td>K 2358 hu/wd</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Anmelder<br/><br/>DKFZ</td> </tr> </table> | Internationales Aktenzeichen | PCT/DE96/01892 | Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts | K 2358 hu/wd | Anmelder<br><br>DKFZ |  | <p style="text-align: center;">Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> |
| Internationales Aktenzeichen  | PCT/DE96/01892               |                |   |              |                      |  |  |
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts   | K 2358 hu/wd                 |                |   |              |                      |  |  |
| Anmelder<br><br>DKFZ  |                              |                |   |              |                      |  |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Berechnung der vorgeschriebenen Gebühren</b>  |   |
| 1. Gebühr für die vorläufige Prüfung .....   | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">3000, --</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">P</div> |
| 2. Bearbeitungsgebühr ( <i>Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der Bearbeitungsgebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld B einzutragende Betrag 25 % der Bearbeitungsgebühr.</i> ) ..... | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">292, --</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">B</div>  |
| 3. Gesamtbetrag der vorgeschriebenen Gebühren<br>Addieren Sie die Beträge in den Feldern P und B und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein .....  | <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">3292, --</div>  |
| <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">INSGESAMT</div>  |   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Zahlungsart</b>   |   |
| <input type="checkbox"/> Abbuchungsauftrag für das laufende Konto bei der IPEA (siehe unten)<br><br><input checked="" type="checkbox"/> Scheck<br><br><input type="checkbox"/> Postanweisung<br><br><input type="checkbox"/> Bankwechsel | <input type="checkbox"/> Barzahlung<br><br><input type="checkbox"/> Gebührenmarken<br><br><input type="checkbox"/> Kupons<br><br><input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln angeben): |

|  |  |
|--|--|
| <b>Abbuchungsauftrag</b> ( <i>diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Behörden</i> ) |  |
| Die IPEA/ _____  | <input type="checkbox"/> wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchen.<br><br><input type="checkbox"/> ( <i>dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Vorschriften der IPEA über laufende Konten dieses Verfahren erlauben</i> ) wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben. |

|             |                        |              |
|-------------|------------------------|--------------|
| Kontonummer | Datum (Tag/Monat/Jahr) | Unterschrift |
|-------------|------------------------|--------------|

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>K 2358 HU/Wd</b>  | <b>WEITERES VORGEHEN</b> <span style="float: right; font-size: small;">siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)</span> |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/DE 96/ 01892</b>   | Internationales Anmeldedatum<br>( Tag; Monat; Jahr )<br><b>01/10/1996</b>   | Prioritätsdatum ( Tag; Monat; Jahr )<br><b>02/10/1995</b> |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br><div style="text-align: center;"><b>G21K1/04</b></div> |   |   |
| Anmelder<br><b>DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM et al.</b>  |   |   |

1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|   |  |
|---|--|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>30/04/1997</b></div>   | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>26. 11. 97</b></div>   |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde<br><div style="text-align: center;">          Europäisches Patentamt<br/>         D-80298 München<br/>         Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d<br/>         Fax: (+49-89) 2399-4465       </div> | Bevollmächtigter Bediensteter<br><div style="text-align: center;"> <br/>         Tel. <b>(089) 2399-2600 A. Duljs</b> </div> |

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

☐ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

☒ der Beschreibung, Seite/n 1 - 16 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.

Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

☒ der Ansprüche, Nr. \_\_\_\_\_ in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Nr. \_\_\_\_\_ in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.

Nr. \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.

Nr. 1 - 19, eingereicht mit Schreiben vom 10.11.97.

Nr. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

☒ der Zeichnungen, Blatt/Abb. 1/6-6/6 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.

Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

☐ Beschreibung: Seite \_\_\_\_\_

☐ Ansprüche: Nr. \_\_\_\_\_

☐ Zeichnungen: Blatt/Abb. \_\_\_\_\_

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

## 1. Feststellung

Neuheit

Ansprüche 1 - 19 JA  
Ansprüche NEIN

Erfinderische Tätigkeit

Ansprüche 1 - 19 JA  
Ansprüche NEIN

Gewerbliche Anwendbarkeit

Ansprüche 1 - 19 JA  
Ansprüche NEIN

## 2. Unterlagen und Erklärungen

Die Erfindung betrifft einen Konturenkollimator für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in einem Führungsblock vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel und mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente. Ein derartiger Konturenkollimator ist aus der Entgegenhaltung FR-A-2 485 790 bekannt - vgl. Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 24; Abbildung 2.

Auch in diesem bekannten Kollimator ist jedem Blendenelement (19) ein Antriebsorgan (29) zugeordnet, die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen sind benachbart angeordnet und zwischen jedem Antriebsorgan (29) und dem zugeordneten Blendenelement (19) ist eine Antriebsübertragungseinrichtung (23, 27) vorgesehen. Es wird einen linearwirkenden elektrischer Motor (29) angewendet. Der Aufbau gemäß der Erfindung (jedem Blendenelement ist ein eigenes Antriebsorgan und Antriebsübertragungseinrichtung zugeordnet) gestattet es, trotz des sehr engen seitlichen Abstandes zwischen den einzelnen Blendenelementen, der in etwa der Dicke einer Blende, beispielsweise 1 mm, entspricht, jedes Blendenelement mit einem eigenen Antriebsorgan zu versehen und somit einzeln zu betätigen. Hierdurch wird die Einstellzeit für einen Konturenkollimator wesentlich beschleunigt, so daß einerseits die Bestrahlungszeit für einen jeden Patienten verkürzt wird, was für den Patienten eine Erleichterung darstellt und was auch gleichzeitig eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit sich bringt.

## VII. Bestimmte Mängel der Internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

Der folgende Stand der Technik erscheint dem Anmeldungsgegenstand relevant und sollte in der Beschreibung kurz diskutiert werden.

(Regel 5.1(a) und (iii) and (iv) PCT) : FR-A-2 485 790.

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur Internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

- Die Beschreibung wäre in Einklang mit den neuen Anspruch 1 zu bringen (PCT Kapitel II 4.3).

Patentansprüche

- 5 1. Konturenkollimator (1) für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in  
einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar  
angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103,...) zur  
10 Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12)  
ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) und mit  
zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedem Blendenelement (101, 102, 103,...) ein <sup>eigenes</sup> Antriebsorgan (111,  
112, 113, ...) zugeordnet ist,  
daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) einer Gruppe von Blendenelementen (101, 102, 103,...) im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind und  
15 daß zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) eine <sup>eigene</sup> Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) vorgesehen ist.
- 20 2. Konturenkollimator nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) im wesentlichen halbkreisförmig angeordnet sind.
- 25 3. Konturenkollimator nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jede Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) ein flexibles, aber zug- und drucksteifes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) aufweist, das an seinem einen Ende mit dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) und an seinem anderen Ende mit dem zugeordneten Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) verbunden ist und das  
30

in einer Schubführung (141, 142, 143,...) translatorisch verschiebbar gelagert ist.

5 4. Konturenkollimator nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine Kupplungsverbindung (151, 152, 153,...) mit dem ihm zugeordneten Blenden-  
element (101, 102, 103,...) lösbar gekuppelt ist.

10 5. Konturenkollimator nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine weitere  
Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Antriebsorgan (111,  
112, 113, ...) lösbar gekuppelt ist.

15 6. Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) ein Federband  
aufweist.

20 7. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) von einem linear wirkenden  
Motor gebildet ist.

25 8. Konturenkollimator nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein elektrischer Linearmotor ist.

30 9. Konturenkollimator nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein Elektromotor mit einem linear wir-

kenden Getriebe, vorzugsweise einem Zahnstangengetriebe oder einem Spindelgetriebe, ist.

- 5      10.    Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Führungsblock (10) eine obere (16) und eine untere Führungs-  
platte (17) aufweist, die jeweils mit einer Mehrzahl von oberen (161, 162,  
163,...) bzw. unteren Führungsrillen (171, 172, 173,...) für die Blenden-  
elemente (101, 102, 103,...) versehen sind.
- 10      11.    Konturenkollimator nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die obere (16) und die untere Führungsplatte (17) jeweils mit einer  
vorzugsweise rechteckigen Öffnung (18, 19) versehen sind, die die maxi-  
male Blendenöffnung bestimmen und eine gemeinsame, zur Längsrichtung  
15      der Führungsrillen (161, 162, 163,...; 171, 172, 173,...) im wesentlichen  
rechtwinklig verlaufende Mittelebene (20) aufweisen.
- 20      12.    Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schubführungen (141, 142, 143,...) im wesentlichen nebenein-  
ander in einem Schubführungsblock (14) angeordnet sind und fächerartig  
gekrümmt auseinanderlaufenden Schubführungsspalten aufweisen, in  
denen jeweils ein Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) trans-  
25      latorisch verschiebbar aufgenommen ist.
- 30      13.    Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedem Schubführungsblock (14) zwei übereinander gelegene Ebenen  
von Antriebsorgan-Anordnungen zugeordnet sind, wobei zwei überein-  
ander gelegene Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) jeweils ein in neben-  
einander gelegenen Schubführungen (141, 142, 143,...) aufgenommenes

Kraftübertragungselement (131, 132, 133, ...) beaufschlagen.

14. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

5 daß im Führungsblock (10) zwei einander gegenübergelegene Gruppen von translatorisch antreibbaren Blendenelementen (101, 102, 103,...; 101', 102', 103',...) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei einander gegenübergelegene Blendenelemente (101, 101'; 102, 102'; 103, 103'; ...) in einer unteren (161, 161'; 162, 162'; 163, 163';...) und einer oberen (171, 171'; 172, 172'; 173, 173';...) gemeinsamen Führungsrille geführt sind.

15. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

15 daß jedes Blendenelement (101, 101', 102, 102', 103, 103', ...) eines Paares von einander gegenübergelegenen Blendenelementen mit seiner freien, vom jeweiligen Antriebsorgan (111, 111', 112, 112', 113, 113', ...) abgewandten Kante bis über die gemeinsame Mittelebene (20) der Öffnungen (18, 19) in der oberen (16) und der unteren (17) Führungsplatte hinaus verschiebbar ist.

16. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

25 daß jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) mindestens ein Wegaufnehmer (181, 182, 183, ...), vorzugsweise ein Potentiometer, zum Erfassen der Position des entsprechenden Blendenelements (101, 102, 103,...) zugeordnet ist.

17. Konturenkollimator nach Anspruch 16,

30 dadurch gekennzeichnet,

daß der Wegaufnehmer (181, 182, 183, ...) ein translatorisch betätigbares Schiebepotentiometer aufweist.

18. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest eines der im Bereich des zentralen Mittelstrahls des Strahlenbündels (13) gelegenen Blendenelemente (106, 107, 108) mit wenigstens einer in Translationsrichtung verlaufenden Verdickungsrippe (23, 23', 24, 24') versehen ist.
19. Konturenkollimator nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jede Verdickungsrippe (23, 23'; 24, 24') in eine entsprechende Nut im benachbarten Blendenelement (107, 108) eingreift.

T-4

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

**REC'D 27 NOV 1997**

**WIPO**

**PCT**

|  |  |   |
|--|--|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>K 2358 HU/Wd</b>                                     | WEITERES VORGEHEN<br>siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/DE 96/ 01892</b> ✓  | Internationales Anmeldedatum (Tag; Monat; Jahr)<br><b>01/10/1996</b>   | Prioritätsdatum (Tag; Monat; Jahr)<br><b>02/10/1995</b> |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br><b>G21K1/04</b> |  |   |
| Anmelder<br><b>DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM et al.</b>   |  |   |

1. Der internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.


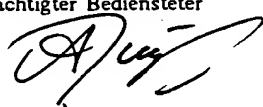
2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT)

Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben und die entsprechenden Seiten zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|  |   |
|--|---|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><b>30/04/1997</b>   | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><b>26. 11. 97</b>   |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde<br> Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. (+ 49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d<br>Fax: (+ 49-89) 2399-4465 | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Tel. <b>(089) 2399-2600 A. Duljs</b> |

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.)

☐ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung.

☒ der Beschreibung, Seite/n 1 - 16 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.

Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

Seite/n \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

☒ der Ansprüche, Nr. \_\_\_\_\_ in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Nr. \_\_\_\_\_ in der nach Artikel 19 geänderten Fassung.

Nr. \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.

Nr. 1 - 19, eingereicht mit Schreiben vom 10.11.97.

Nr. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

☒ der Zeichnungen, Blatt/Abb. 1/6-6/6 in der ursprünglich eingereichten Fassung.

Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit dem Antrag.

Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

Blatt/Abb. \_\_\_\_\_, eingereicht mit Schreiben vom \_\_\_\_\_.

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

☐ Beschreibung: Seite \_\_\_\_\_

☐ Ansprüche: Nr. \_\_\_\_\_

☐ Zeichnungen: Blatt/Abb. \_\_\_\_\_

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

## 1. Feststellung

|                           |           |        |      |
|---------------------------|-----------|--------|------|
| Neuheit                   | Ansprüche | 1 - 19 | JA   |
|                           | Ansprüche |        | NEIN |
| Erfinderische Tätigkeit   | Ansprüche | 1 - 19 | JA   |
|                           | Ansprüche |        | NEIN |
| Gewerbliche Anwendbarkeit | Ansprüche | 1 - 19 | JA   |
|                           | Ansprüche |        | NEIN |

## 2. Unterlagen und Erklärungen

Die Erfindung betrifft einen Konturenkollimator für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in einem Führungsblock vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel und mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente. Ein derartiger Konturenkollimator ist aus der Entgegenhaltung FR-A-2 485 790 bekannt - vgl. Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 24; Abbildung 2.

Auch in diesem bekannten Kollimator ist jedem Blendenelement (19) ein Antriebsorgan (29) zugeordnet, die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen sind benachbart angeordnet und zwischen jedem Antriebsorgan (29) und dem zugeordneten Blendenelement (19) ist eine Antriebsübertragungseinrichtung (23, 27) vorgesehen. Es wird einen linearwirkenden elektrischer Motor (29) angewendet. Der Aufbau gemäß der Erfindung (jedem Blendenelement ist ein eigenes Antriebsorgan und Antriebsübertragungseinrichtung zugeordnet) gestattet es, trotz des sehr engen seitlichen Abstandes zwischen den einzelnen Blendenelementen, der in etwa der Dicke einer Blende, beispielsweise 1 mm, entspricht, jedes Blendenelement mit einem eigenen Antriebsorgan zu versehen und somit einzeln zu betätigen. Hierdurch wird die Einstellzeit für einen Konturenkollimator wesentlich beschleunigt, so daß einerseits die Bestrahlungszeit für einen jeden Patienten verkürzt wird, was für den Patienten eine Erleichterung darstellt und was auch gleichzeitig eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit sich bringt.

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

Der folgende Stand der Technik erscheint dem Anmeldungsgegenstand relevant und sollte in der Beschreibung kurz diskutiert werden.  
(Regel 5.1(a) und (iii) and (iv) PCT) : FR-A-2 485 790.

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

Die Beschreibung wäre in Einklang mit den neuen Anspruch 1 zu bringen (PCT Kapitel II 4.3).

Patentansprüche

- 5        1.    Konturenkollimator (1) für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in  
             einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar  
             angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103,...) zur  
             Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12)  
10           ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) und mit  
             zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente,  
             dadurch gekennzeichnet,  
             daß jedem Blendenelement (101, 102, 103,...) ein <sup>eigenes</sup> Antriebsorgan (111,  
             112, 113, ...) zugeordnet ist,  
             daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) einer Gruppe von Blendenelementen (101, 102, 103,...) im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind und  
15           daß zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) eine <sup>eigene</sup> Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) vorgesehen ist.
- 20        2.    Konturenkollimator nach Anspruch 1,  
             dadurch gekennzeichnet,  
             daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) im wesentlichen halbkreisförmig angeordnet sind.
- 25        3.    Konturenkollimator nach Anspruch 1 oder 2,  
             dadurch gekennzeichnet,  
             daß jede Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) ein flexibles, aber zug- und drucksteifes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) aufweist, das an seinem einen Ende mit dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) und an seinem anderen Ende mit dem zugeordneten Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) verbunden ist und das  
30

in einer Schubführung (141, 142, 143,...) translatorisch verschiebbar gelagert ist.

5            4.    Konturenkollimator nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine Kupplungsverbindung (151, 152, 153,...) mit dem ihm zugeordneten Blenden-  
element (101, 102, 103,...) lösbar gekuppelt ist.

10           5.    Konturenkollimator nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine weitere  
Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Antriebsorgan (111,  
112, 113, ...) lösbar gekuppelt ist.

15           6.    Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) ein Federband  
aufweist.

20           7.    Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) von einem linear wirkenden  
Motor gebildet ist.

25           8.    Konturenkollimator nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein elektrischer Linearmotor ist.

30           9.    Konturenkollimator nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein Elektromotor mit einem linear wir-

kenden Getriebe, vorzugsweise einem Zahnstangengetriebe oder einem Spindelgetriebe, ist.

- 5      10.    Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Führungsblock (10) eine obere (16) und eine untere Führungs-  
platte (17) aufweist, die jeweils mit einer Mehrzahl von oberen (161, 162,  
163,...) bzw. unteren Führungsrillen (171, 172, 173,...) für die Blenden-  
elemente (101, 102, 103,...) versehen sind.
- 10      11.    Konturenkollimator nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die obere (16) und die untere Führungsplatte (17) jeweils mit einer  
vorzugsweise rechteckigen Öffnung (18, 19) versehen sind, die die maxi-  
male Blendenöffnung bestimmen und eine gemeinsame, zur Längsrichtung  
15      der Führungsrillen (161, 162, 163,...; 171, 172, 173,...) im wesentlichen  
rechtwinklig verlaufende Mittelebene (20) aufweisen.
- 20      12.    Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schubführungen (141, 142, 143,...) im wesentlichen nebenein-  
ander in einem Schubführungsblock (14) angeordnet sind und fächerartig  
gekrümmt auseinanderlaufenden Schubführungsspalten aufweisen, in  
denen jeweils ein Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) trans-  
25      latorisch verschiebbar aufgenommen ist.
- 30      13.    Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedem Schubführungsblock (14) zwei übereinander gelegene Ebenen  
von Antriebsorgan-Anordnungen zugeordnet sind, wobei zwei überein-  
ander gelegene Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) jeweils ein in neben-  
einander gelegenen Schubführungen (141, 142, 143,...) aufgenommenes

Kraftübertragungselement (131, 132, 133, ...) beaufschlagen.

14. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß im Führungsblock (10) zwei einander gegenübergelegene Gruppen  
von translatorisch antreibbaren Blendenelementen (101, 102,  
103,...; 101', 102', 103',...) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei ein-  
ander gegenübergelegene Blendenelemente (101, 101'; 102, 102'; 103,  
103'; ...) in einer unteren (161, 161'; 162, 162'; 163, 163';...) und  
10 einer oberen (171, 171'; 172, 172'; 173, 173';...) gemeinsamen Füh-  
rungsrille geführt sind.
15. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß jedes Blendenelement (101, 101', 102, 102', 103, 103', ...) eines  
Paares von einander gegenübergelegenen Blendenelementen mit seiner  
freien, vom jeweiligen Antriebsorgan (111, 111', 112, 112', 113, 113',  
...) abgewandten Kante bis über die gemeinsame Mittelebene (20) der  
Öffnungen (18, 19) in der oberen (16) und der unteren (17) Führungs-  
20 platte hinaus verschiebbar ist.
16. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß daß jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) mindestens ein Weg-  
25 aufnehmer (181, 182, 183, ...), vorzugsweise ein Potentiometer, zum  
Erfassen der Position des entsprechenden Blendenelements (101, 102,  
103,...) zugeordnet ist.
17. Konturenkollimator nach Anspruch 16,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Wegaufnehmer (181, 182, 183, ...) ein translatorisch betätigba-  
res Schiebepotentiometer aufweist.

18. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest eines der im Bereich des zentralen Mittelstrahls des Strahlenbündels (13) gelegenen Blendenelemente (106, 107, 108) mit wenigstens einer in Translationsrichtung verlaufenden Verdickungsrippe (23, 23', 24, 24') versehen ist.

5

19. Konturenkollimator nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jede Verdickungsrippe (23, 23'; 24, 24') in eine entsprechende Nut im benachbarten Blendenelement (107, 108) eingreift.

10

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) K 2358 HU/Wd

### Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Konturenkollimator für die Strahlentherapie

### Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.  
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Deutsches Krebsforschungszentrum  
Stiftung des öffentlichen Rechts  
Im Neuenheimer Feld 280  
69120 Heidelberg

☐ Diese Person ist  
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

### Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.  
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

PASTYR, Otto  
Mannheimer Weg 6  
69181 Leimen

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

### Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☒ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung.  
Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Dr. Bernard Huber  
Truderinger Str. 246  
81825 München

Telefonnr.: 42724748

Telefaxnr.: 42724749

Fernschreibnr.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)*

SCHLEGEL, Wolfgang  
Bachstr. 29  
69121 Heidelberg

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder *(Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)*

HÖVER, Karl-Heinz  
Talblick 21  
74889 Sinsheim-Adersbach

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder *(Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)*

MAIER-BORST, Wolfgang  
Schlüsselweg 5  
69221 Dossenheim

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder *(Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)*

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☐ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder *(Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

## Regionales Patent

- ☐ AP **ARIPO-Patent:** KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA **Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP **Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA **OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben) .....

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien .....                          | <input type="checkbox"/> LV Lettland .....  |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau .....                                 |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                        | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar .....                                      |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                        | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan .....                      | <input type="checkbox"/> MN Mongolei .....  |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados .....                          | <input type="checkbox"/> MW Malawi .....  |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien .....                         | <input type="checkbox"/> MX Mexiko .....  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien .....                         | <input type="checkbox"/> NO Norwegen .....  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus .....                           | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland .....                                      |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada .....                            | <input type="checkbox"/> PL Polen .....   |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein .....  | <input type="checkbox"/> PT Portugal .....  |
| <input type="checkbox"/> CN China .....                             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien .....  |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik .....             | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation .....                            |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland .....                       | <input type="checkbox"/> SD Sudan .....   |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark .....                          | <input type="checkbox"/> SE Schweden .....  |
| <input type="checkbox"/> EE Estland .....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur .....  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien .....                           | <input type="checkbox"/> SI Slowenien .....                                       |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland .....                          | <input type="checkbox"/> SK Slowakei .....  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich .....            | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan .....                                   |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien .....                          | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan .....                                    |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn .....                            | <input type="checkbox"/> TR Türkei .....  |
| <input type="checkbox"/> IL Israel .....                            | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago .....                             |
| <input type="checkbox"/> IS Island .....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine .....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan .....                  | <input type="checkbox"/> UG Uganda .....  |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia .....                             | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika .....       |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan .....                       | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan .....                                      |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea ..... | <input type="checkbox"/> VN Vietnam .....   |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea .....                    |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan .....                        |   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka .....                         |   |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia .....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho .....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LT Litauen .....                           |   |
| <input type="checkbox"/> LU Luxemburg .....                         |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von .....

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

## Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH

Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben. ☐

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

| Staat<br>(Anmelde- oder Bestimmungsstaat<br>der Anmeldung) | Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr) | Aktenzeichen | Anmeldeamt<br>(nur bei regionaler oder<br>internationaler Anmeldung) |
|--|----------------------------------|--------------|--|
| (1)<br>Deutschland   | 2. Oktober 1995                  | 195 36 804.5 |  |
| (2)  |                                  |              |  |
| (3)  |                                  |              |  |

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

☒ Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) 1 bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

## Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA / EPA

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr):

Aktenzeichen:

## Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

1. Antrag : 4 Blätter  
 2. Beschreibung : 13 Blätter  
 3. Ansprüche : 5 Blätter  
 4. Zusammenfassung : 1 Blätter  
 5. Zeichnungen : 6 Blätter  
 Insgesamt : 29 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☐ Unterzeichnete gesonderte Vollmacht  
 2. ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht  
 3. ☐ Begründung für das Fehlen der Unterschrift  
 4. ☐ Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):  
 5. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung  
 6. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen  
 7. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)  
 8. ☒ Sonstige (einzeln auflisten):  
 Bezugszeichenliste  
 Text f. Priobeleag,

Abbildung Nr. 1 der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.

## Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

Dr. Bernard Huber

1. Okt. 1996

Patentanwalt

Vom Anmeldeamt auszufüllen

|  |   |
|--|---|
| 1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:  | 2. Zeichnungen<br><input type="checkbox"/> eingegangen:<br><br><input type="checkbox"/> nicht eingegangen:        |
| 3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung: |   |
| 4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:   |   |
| 5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: <u>ISA /</u>  | 6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben |

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

# PCT

## BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG Anhang zum Antrag

Von Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Aktenzeichen des Anmelders  
oder Anwalts

K 2358 PCT

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Anmelder

Deutsches Krebsforschungszentrum .....

### BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR ..... 150,--

2. RECHERCHENGEBÜHR ..... 2400,--

Die internationale Recherche ist durchzuführen von EPA  
(Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig,  
ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

3. INTERNATIONALE GEBÜHR

#### Grundgebühr

Die internationale Anmeldung enthält 29 Blätter.

umfaßt die ersten 30 Blätter ..... 955

..... x ..... = .....

Anzahl der Blätter über 30 Zusatzblattgebühr

Addieren Sie die in Feld g<sub>1</sub> und g<sub>2</sub> eingetragenen Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld G ein ..... 955,--

#### Bestimmungsgebühren

Die internationale Anmeldung enthält 3 Bestimmungen.

3 x 232 = ..... 696

Anzahl der zu zahlenden Bestimmungsgebühr

Bestimmungsgebühren (maximal !!!)

Addieren Sie die in Feld G und B eingetragenen Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein ..... 1651,--

(Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der internationalen Gebühr um 75%. Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende Gesamtbetrag 25% der Summe der in Feld G und B eingetragenen Beträge.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG ..... 35,--

5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN

Addieren Sie die in Feldern Ü, R, I und P eingetragenen Beträge, und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein ..... 4236,--

INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt.

### ZAHLUNGSWEISE

☐ Abbuchungsauftrag (siehe unten)

☐ Bankwechsel

☐ Kupons

☒ Scheck folgt

☐ Barzahlung

☐ Sonstige (einzeln angeben):

☐ Postanweisung

☐ Gebührenmarken

### ABBUCHUNGSAUFTRAG (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

Das Anmeldeamt/ ..... ☐ wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchen.

☐ wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutschreiben.

☐ wird beauftragt, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbelegs und seine Übermittlung an das Internationale Büro der WIPO von meinem laufenden Konto abzubuchen.

Kontonummer

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Unterschrift

### Konturenkollimator für die Strahlentherapie

Die Erfindung betrifft einen Konturenkollimator für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in einem Führungsblock vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel und mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente.

Ein derartiger Konturenkollimator ist aus der EP O 387 921 B1 bekannt. Derartige Konturenkollimatoren dienen in der Strahlentherapie dazu, eine Blende zu formen, deren Öffnung der Kontur des zu bestrahlenden Bereiches im menschlichen Körper entspricht, so daß die von der Strahlenquelle ausgehenden hoch-energetischen Strahlen nur diesen Bereich treffen und die Umgebung dieses Bereiches gegenüber der Strahlung abgeschirmt wird.

Bei dem bekannten Konturenkollimator ist für jeweils eine Gruppe einer vorgegebenen Anzahl von plattenförmigen Blendenelementen ein gemeinsames Verstellorgan vorgesehen, welches zum seriellen Verschieben jeweils eines ausgewählten Blendenelementes relativ zu den verbleibenden Blendenelementen dient. Hierzu steht ein Zahnrad des Verstellorgans mit einer am Blendenelement vorgesehenen Zahnstange im Eingriff und ein nicht drehbarer, verzahnter Bereich des Verstellorgans steht mit den restlichen Blendenelementen im Eingriff, um diese zu fixieren. Zur Beschleunigung des Einstellvorgangs wird beim Stand der Technik vorgeschlagen, auf jeder Seite des Konturenkollimators zwei derartige

Verstellorgane vorzusehen.

5 Zur Verstellung der einzelnen Blendenelemente ist es beim Stand der Technik erforderlich, daß das jeweilige Verstellorgan zunächst translatorisch quer zu den Blendenelementen verschoben wird, damit das Verstellzahnrad mit der Zahn-  
10 stange eines ausgewählten Blendenelements in Eingriff gerät. Dann wird das Zahnrad rotationsbeaufschlagt, um das zugeordnete Blendenelement zu verschieben. Dieser Vorgang muß für jedes Blendenelement einer Gruppe wiederholt werden.

15 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen gattungsgemäßen Konturenkollimator zu schaffen, der schneller einstellbar ist und der insgesamt einen einfacheren und damit wartungsärmeren und betriebssichereren Aufbau aufweist.

20 Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß jedem Blendenelement ein Antriebsorgan zugeordnet ist, daß die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind und daß zwischen jedem Antriebsorgan und dem zugeordneten Blendenelement eine Antriebsübertragungseinrichtung vorgesehen ist.

25 Dieser Aufbau gestattet es, trotz des sehr engen seitlichen Abstandes zwischen den einzelnen Blendenelementen, der in etwa der Dicke einer Blende, beispielsweise 1 mm, entspricht, jedes Blendenelement mit einem eigenen Antriebsorgan zu versehen und somit einzeln zu betätigen. Hierdurch wird die Einstellzeit für einen Konturenkollimator wesentlich beschleunigt, so daß einerseits die Bestrahlungszeit für einen jeden Patienten verkürzt wird, was für den Patienten eine Erleichterung darstellt und was auch gleichzeitig eine Erhöhung der Wirtschaft-  
30 lichkeit mit sich bringt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Antriebsorgane im wesentlichen

halbkreisförmig angeordnet. Hierdurch wird ein besonders einfacher und übersichtlicher Aufbau erzielt, bei dem die Antriebsübertragungseinrichtungen im wesentlichen gleich lang sind, so daß für den Aufbau Gleichteile verwendet werden können.

5

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist jede Antriebsübertragungseinrichtung ein flexibles, aber zug- und drucksteifes Kraftübertragungselement auf, das an seinem einen Ende mit dem zugeordneten Blendenelement und an seinem anderen Ende mit dem zugeordneten Antriebsorgan verbunden ist und das in einer Schubführung translatorisch verschiebbar gelagert ist. Ein derartiges Kraftübertragungselement gestattet eine besonders flexible Anordnung der Antriebsorgane.

10

Ist jedes Kraftübertragungselement über eine Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Blendenelement lösbar gekuppelt, so wird hierdurch ein einfacher Aufbau des Konturenkollimators geschaffen, der zudem ein schnelles und problemloses Auswechseln einzelner Elemente gestattet.

15

Der gleiche Vorteil tritt auf, wenn jedes Kraftübertragungselement über eine Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Antriebsorgan lösbar gekuppelt ist.

20

Vorteilhafterweise weist jedes Kraftübertragungselement ein Federband auf.

25

Jedes Antriebsorgan ist bevorzugt von einem linear wirkenden Motor gebildet. Hierdurch wird ein besonders schlanker Aufbau der Anordnung von Antriebsorganen ermöglicht, so daß die Anordnung von Antriebsorganen sehr kompakt sein kann.

30

Dabei ist der Motor bevorzugt ein elektrischer Linearmotor.

Alternativ dazu ist der Motor ein Elektromotor mit einem linear wirkenden Getrie-

be, vorzugsweise einem Zahnstangengetriebe oder einem Spindelgetriebe.

5 Weist der Führungsblock eine obere und eine untere Führungsplatte auf, die jeweils mit einer Mehrzahl von oberen beziehungsweise unteren Führungsrillen für die Blendenelemente versehen sind, so wird eine besonders zuverlässige und funktionssichere Verstellbarkeit der Blendenelemente gewährleistet.

10 In einer bevorzugten Ausbildung sind die obere und die untere Führungsplatte jeweils mit einer vorzugsweise rechteckigen Öffnung versehen, die die maximale Blendenöffnung bestimmen und eine gemeinsame, zur Längsrichtung der Führungsrillen im wesentlichen rechtwinklig verlaufende Mittelebene aufweisen.

15 Sind die Schubführungen im wesentlichen nebeneinander in einem Schubführungsblock angeordnet und weisen sie fächerartig gekrümmt auseinanderlaufende Schubführungsspalten auf, in denen jeweils ein Kraftübertragungselement translatorisch verschiebbar aufgenommen ist, so wird eine sichere Führung der Kraftübertragungselemente erzielt, so daß eine genaue translatorische Verstellung der Blendenelemente möglich ist, da ein unerwünschtes Ausbeulen der Kraftübertragungselemente durch die eng am jeweiligen Kraftübertragungselement anliegenden Spaltenwände verhindert wird.

20 Eine besonders kompakte Anordnung wird dann gebildet, wenn jedem Schubführungsblock zwei übereinandergelegene Ebenen von Antriebsorgan-Anordnungen zugeordnet sind, wobei zwei übereinandergelegene Antriebsorgane jeweils ein in nebeneinandergelegenen Schubführungen aufgenommenes Kraftübertragungselement beaufschlagen. Hierdurch kann die Gesamtbreite des Konturenkollimators trotz einer Vielzahl von verstellbaren Blendenelementen wirksam begrenzt werden.

30 Sind im Führungsblock zwei einander gegenübergelegene Gruppen von translatorisch antreibbaren Blendenelementen vorgesehen, wobei jeweils zwei einander gegenübergelegene Blendenelemente in einer unteren und einer oberen

gemeinsamen Führungsrille geführt sind, so wird einerseits durch das Vorsehen der einander gegenübergelegenen Gruppen von Blendenelementen die Möglichkeit geschaffen, über einen Winkel von  $360^\circ$  umlaufende Konturen einzustellen und andererseits ermöglicht, durch Berührung zweier gegenübergelegener Blendenelemente eine vollständige Abschirmung im Bereich der betreffenden Führungsrille zu erzielen.

Ist jedes Blendenelement eines Paares von einander gegenübergelegenen Blendenelementen mit seiner freien, vom jeweiligen Antriebsorgan abgewandten Kante bis über die gemeinsame Mittelebene der Öffnungen in der unteren und der oberen Führungsplatte hinaus verschiebbar, so können Konturen erzeugt werden, die starke einseitige Einschnürungen aufweisen, wie dies beispielsweise bei nierenförmigen Konturen der Fall ist.

Bevorzugt ist jedem Antriebsorgan ein Wegaufnehmer, vorzugsweise ein Potentiometer, zur Erfassung der aktuellen Position des entsprechenden Blendenelements zugeordnet. Hierdurch wird eine genaue Steuerung der Blendenelementen-Positionen ermöglicht, so daß beispielsweise die Einstellung der Kontur über ein Computerprogramm automatisch erfolgen kann.

Besonders zuverlässig und kostengünstig ist diese Ausgestaltung dann, wenn der Wegaufnehmer ein translatorisch betätigbares Schiebepotentiometer aufweist.

Ist zumindest eines der im Bereich des zentralen Mittelstrahls des Strahlenbündels gelegenen Blendenelemente mit wenigstens einer in Translationsrichtung verlaufenden Verdickungsrippe versehen, so wird eine zuverlässige Abschattung des zentralen Mittelstrahls erreicht, da die Verdickungsrippe den parallel zum Blendenelement verlaufenden Mittelstrahl abschattet. Alternativ können auch die Blendenelemente zum Strahl hin schräg gestellt werden. Ferner kann alternativ ein mittleres Blendenelement oben dicker als unten ausgebildet werden.

Diese Abschattungswirkung wird dann noch verstärkt, wenn jede Verdickungsrippe in eine entsprechende Nut im benachbarten Blendenelement eingreift.

5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Konturenkollimator;

10 Fig. 2 A eine weggebrochene Teilansicht eines Führungsblocks mit einigen eingesetzten Blendenelementen;

Fig. 2 B eine Seitenansicht eines Führungsblocks in Translationsrichtung der Blendenelemente;

Fig. 2 C einen Ausschnitt aus Fig. 2 B, der die in die Führungsschienen eingesetzten Blendenelemente im Bereich der unteren Führungsplatte zeigt;

15 Fig. 3 eine perspektivische Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines Konturenkollimators, der mit Wegaufnehmern versehen ist;

Fig. 4 eine Schnittansicht durch einen Konturenkollimator entsprechend der durch strichpunktierte Linien angegebenen Längsmittlebene IV-IV in Fig. 3 in einer ersten Stellung der Blendenelemente;

20 Fig. 5 eine dem Schnitt in Fig. 4 entsprechende Schnittdarstellung in einer Kalibrierstellung der Blendenelemente;

Fig. 6 eine Montageansicht eines Kraftübertragungselements an einem Blendenelement;

Fig. 7 unterschiedliche Blendenelemente mit und ohne Verdickungsrippen und

25 Fig. 8 eine schematische Darstellung der Strahlenabschattung bei einem erfindungsgemäßen Konturenkollimator.

30 In Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Konturenkollimators gezeigt, dessen Herzstück von einem Führungsblock 10 gebildet ist, der im Detail in den Fig. 2 A bis 2 C dargestellt ist.

Der Führungsblock 10 weist eine untere Führungsplatte 17, eine obere Füh-

rungsplatte 16 sowie zwei Seitenwände 21 und 22 auf. In der oberen Führungsplatte 16 ist eine im wesentlichen rechteckige Öffnung 18 mittig vorgesehen. Eine im wesentlichen vertikal mit der oberen Öffnung 18 fluchtende untere Öffnung 19 ist in der unteren Führungsplatte 17 mittig vorgesehen. Die untere Führungsplatte 17 ist auf ihrer Oberseite mit einer Vielzahl von sich in Längsrichtung der unteren Führungsplatte 17 erstreckenden unteren Führungsrillen 171, 172, 173, ... versehen, die parallel zueinander in gleichem seitlichem Abstand und auf der einen Seite der unteren Öffnung 19 ausgebildet sind. Die obere und die untere Führungsplatte 16, 17 bestehen bevorzugt aus Messing, Bronze oder Keramik, oder einem strahlungsbeständigen Material mit guten Gleiteigenschaften.

Auf der anderen Seite bezüglich der unteren Öffnung 19 sind fluchtend mit den unteren Führungsrillen 171, 172, 173, ... weitere untere Führungsrillen 171', 172', 173', ... ausgebildet. Auf die gleiche Weise sind auf der Unterseite der oberen Führungsplatte 16 obere Führungsrillen 161, 162, 163, ... sowie nicht gezeigte weitere obere Führungsrillen, die mit den Führungsrillen 161, 162, 163, ... fluchten und auf der anderen Seite der oberen Öffnung 18 ausgebildet sind, vorgesehen.

Da der Führungsblock 10 bezüglich der rechtwinklig zu den Führungsrillen 161, 162, 163, ...; 171, 172, 173, ...; 171', 172', 173', ... durch die Mitte der Öffnungen 18 und 19 verlaufenden Mittelebene 20 symmetrisch ausgebildet ist, wird nachfolgend zur Vereinfachung lediglich der Aufbau des Führungsblocks auf einer Seite bezüglich der Mittelebene 20 beschrieben. Der Aufbau auf der anderen Seite ist dazu analog ausgebildet.

In jede Paarung der vertikal übereinandergelegenen Führungsrillen 161, 171; 162, 172; 163, 173; ... ist ein plattenartiges Blendenelement 101; 102; 103; ... translatorisch verschiebbar eingesetzt.

Wie aus Fig. 2 C zu erkennen ist, entspricht die Breite der einzelnen Führungs-

rillen 161, 171, ... etwa der Hälfte der Dicke eines Blendenelements 101, ..., wobei die Dicke eines plattenartigen Blendenelements etwa 1 mm beträgt. Zwischen zwei benachbarten Führungsrillen 171, 172 ist ein Steg 171'' ausgebildet, dessen Breite etwas größer ist als die Breite der benachbarten Führungsrillen 171, 172 und damit auch etwas größer ist als die Hälfte der Breite eines Blendenelements. Jedes Blendenelement besitzt an seiner unteren Kante einen Abschnitt 101'' von reduzierter Dicke, der in die zugehörige Führungsrille 171 eingesetzt und in dieser translatorisch verschiebbar ist. Ein analog ausgebildeter oberer Abschnitt verringerter Dicke, der in die Führungsrille 161 eingreift, ist zwar in der Zeichnung nicht dargestellt, doch sind sowohl die oberen Kanten der Blendenelemente 101, 102, 103, ... sowie die obere Führungsplatte im Bereich der oberen Führungsrillen 161, 162, 163, ... analog ausgebildet, wie die unteren Kanten der Blendenelemente 101, 102, 103, ... und die untere Führungsplatte 17 im Bereich ihrer Führungsrillen 171, 172, 173, ..., wie dies in Fig. 2 C dargestellt ist.

Aufgrund der unterschiedlichen Breiten der Führungsrillen 171, 172, 173 und der zwischen ihnen gelegenen Stege 171'', 172'' sind die in die Führungsrillen 171, 172 eingesetzten Blendenelemente 101, 102 geringfügig seitlich voneinander beabstandet, so daß sie einander nicht berühren.

An ihrer von der Mittelebene 20 abgewandten Vertikalkante sind die Blendenelemente mit Kupplungsverbindungen 154, 155 versehen, wie dies in Fig. 2 A anhand der Platten 174 und 175 zu erkennen ist. Die Kupplungsverbindungen 154, 155 sind abwechselnd in der Nähe der unteren Führungsplatte 17 und der oberen Führungsplatte 16 ausgebildet, so daß sie bei nebeneinandergelegenen Blendenelementen jeweils nach oben beziehungsweise nach unten versetzt sind.

Eine derartige Kupplungsverbindung ist in Fig. 6 für das Blendenelement 105 detaillierter dargestellt. Die Kupplungsverbindung 155 umfaßt eine abgestufte Ausnehmung 155' in einer Seitenfläche des Blendenelements 105. Im tieferen Teil der abgestuften Ausnehmung 155' ist ein Zapfen 155'' vorgesehen, der bei

der Herstellung der Ausnehmung stehenbleibt und der der vollständigen Dicke des Blendenelements 105 entspricht. Diese Ausnehmung 155' wird durch Ausfräsen aus der Oberfläche des metallenen Blendenelements, welches vorzugsweise aus Wolfram besteht, hergestellt.

5

Die abgestufte Ausnehmung ist in ihrem tieferen Bereich von einer derartigen Abmessung, daß ein Kraftübertragungselement 135 mit einer hakenartigen Ausnehmung 135' in diesen tieferen Bereich einsetzbar ist und den Zapfen 155'' hintergreift. Die Dicke des Kraftübertragungselements entspricht dabei ungefähr der Höhe der Stufe innerhalb der abgestuften Ausnehmung 155' und beträgt vorzugsweise 0,30 mm, während die Höhe des Kraftübertragungselements etwa 13 mm beträgt. Das Kraftübertragungselement 135 besteht vorzugsweise aus Federstahl.

10

15 Nachdem eine Abdeckplatte 155''' in den weniger stark vertieften Bereich der abgestuften Vertiefung 155' eingesetzt und dort verankert wurde, wird das Kraftübertragungselement 135 mit seiner hakenartigen Ausnehmung 135' in den tieferen Abschnitt der abgestuften Vertiefung 155' eingehängt, wobei dabei der Zapfen 155'' hintergriffen wird. Dadurch wird ein seitliches Herausfallen des Kraftübertragungselements 135 verhindert. Auf diese Weise ist eine gelenkige Kupplungsverbindung 155 zwischen dem Blendenelement 105 und dem Kraftübertragungselement 135 gebildet.

20

Die aus Federstahl bestehenden, flexiblen, aber zug- und drucksteifen Kraftübertragungselemente 131, 132, 133, ..., 135, ... sind jeweils in einer oberen beziehungsweise unteren Schubführung aufgenommen, von denen in Fig. 1 lediglich die oberen Schubführungen 141, 143, 145 zu sehen sind. Die Schubführungen für die Kraftübertragungselemente, die den Blendenelementen 102, 104, ... zugeordnet sind, welche in ihrem unteren Bereich mit der Kupplungsverbindung versehen sind, sind unterhalb der in Fig. 1 dargestellten Schubführungen in einer darunterliegenden Ebene vorgesehen.

25

30

Die Schubführungen 141, 143, 145, ... sind - ebenso wie jene der daruntergelegenen Ebene - fächerförmig nach außen gekrümmt angeordnet, wobei der Krümmungsradius der Schubführungen nach außen hin abnimmt, das heißt, daß der Krümmungsradius der Schubführung 141 für das Kraftübertragungselement 133 des näher zur Seitenwand 21 gelegenen Blendenelements 101 geringer ist, also die Krümmung größer ist, als jener Krümmungsradius für ein Kraftübertragungselement eines mehr in der Mitte gelegenen Blendenelements. Auf der anderen Seite, das heißt, zur anderen Seitenwand 22 hin, nimmt der Krümmungsradius der Schubführungen wieder ab, so daß dort die Krümmung wieder steigt. Auf diese Weise werden die Kraftübertragungselemente in einem Winkel von etwa 180° aufgefächert, wie in Fig. 1 zu sehen ist.

An ihrem aufgefächerten, freien Ende sind die Kraftübertragungselemente 131, 132, 133, ..., 135, ... mit jeweils einem als Linearantrieb ausgebildeten Antriebsorgan 111, 112, 113, ..., 115, ... gekoppelt. So sind durch diese Koppelung zwischen dem jeweiligen Antriebsorgan 111, 112, 113, ..., 115, ... mit dem Kraftübertragungselement 131, 132, 133, ..., 135, der Kupplungsverbindung 151, 152, ..., 155, ... mit dem jeweiligen Blendenelement 101, 102, ..., 105, ... Antriebsübertragungseinrichtungen 121, 122, ..., 125, ... zur Übertragung der vom jeweiligen Antriebsorgan erzeugten Linearbewegung auf das zugehörige Blendenelement geschaffen.

Die in Fig. 1 dargestellte Auffächerung der einzelnen Antriebsübertragungseinrichtungen 121, 122, ... gestattet auf besonders vorteilhafte Weise die Anordnung einer Vielzahl von Antriebsorganen 111, 113, 115, ... nebeneinander auf engstem Raum, wobei gleichzeitig die in Fig. 1 dargestellte Anordnung der Antriebsorgane in zwei übereinandergelegenen Ebenen, wie dies anhand der Antriebsorgane 111 und 112 dargestellt ist, nochmals die Kompaktheit erhöht.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel sind demnach, wenn man die nebeneinandergelegenen Blendenelemente numeriert, die ungeradzahligen Blendenelemente in ihrem oberen Bereich mit der Kupplungsverbindung versehen, in welcher das

jeweilige Kraftübertragungselement angelenkt ist, welches durch eine obere fächerartige Anordnung von Schubführungen zu einer oberen Reihe von Antriebsorganen führt, während die geradzahligen Blendenelemente in ihrem unteren Bereich die Kupplungsverbindung aufweisen, die sie mit den Kraftübertragungselementen gelenkig verbindet, welche durch eine untere fächerartige Anordnung von Schubführungen zu einer unteren Reihe von Antriebsorganen verläuft. Durch diese Anordnung ist es möglich, besonders viele äußerst schmale Blendenelemente dicht nebeneinander anzubringen und jeweils mit einem eigenen Antriebsorgan zu beaufschlagen.

Eine alternative Ausgestaltung der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ist in Fig. 3 dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit halber nur wenige Bezugszeichen eingetragen sind. Jeder Antriebsübertragungseinrichtung 121, 123 ist im Bereich des zugehörigen Antriebsorgans 111, 113 ein Wegaufnehmer 181, 183 zugeordnet, der den Grad der translatorischen Verschiebung mißt und an eine Steuerschaltung weitergibt. Über diese Wegaufnehmer 181, 183, ..., die vorzugsweise von Schiebepotentiometern gebildet sind, läßt sich die Lage jedes einzelnen Blendenelements 101, 103, ... feststellen, so daß eine computergesteuerte genaue Kontur im Kollimator eingestellt werden kann.

Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Konturenkollimator im Längsschnitt, wobei ein vorderes Blendenelement 107 einer ersten Gruppe von Blendenelementen, angetrieben von einem Antriebsorgan 117 über die das Kraftübertragungselement 137 aufweisende Antriebsübertragungseinrichtung 127 in eine Position verfahren ist, in welcher die im Bereich der Öffnungen 18 und 19 in der oberen Führungsplatte beziehungsweise der unteren Führungsplatte 17 gelegene freie Kante des Blendenelements 107 über die Mittelebene 20 hinaus steht, so daß das Blendenelement 107 mehr als 50 % der Längserstreckung der Öffnung 18 beziehungsweise 19 abschattet. Das gegenübergelegene Blendenelement 107' einer zweiten Gruppe ist von seinem Antriebsorgan 117' über sein Kraftübertragungselement 137' soweit zurückgezogen worden, daß seine den Öffnungen 18, 19 zugewandte freie Kante aus dem Querschnitt der Öffnungen 18 beziehungsweise 19 verschwindet.

ungsweise 19 herausgetreten ist.

Die mögliche Verfahrstrecke  $s$  der Antriebsübertragungseinrichtung 127 ist somit, wie beim zugehörigen Wegaufnehmer 187 dargestellt, um den Betrag  $x$  größer als die Längserstreckung  $l$  der Öffnungen 18 beziehungsweise 19. Hierdurch wird es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Konturenkollimator Konturen zu erzeugen, die starke einseitige Einschnitte aufweisen, wie dies beispielsweise bei nierenförmigen Konturen der Fall ist.

In Fig. 5 ist eine Position der Blendenelemente 107, 107' gezeigt, in welcher die jeweilige im Bereich der Öffnungen 18, 19 gelegene freie Kante der Blendenelemente 107, 107' gegen eine die Öffnungen 18, 19 vertikal durchgreifende und zentriert in der Mittelebene 20 fixierte Kalibrierplatte 15 anliegen. In dieser Stellung sind beide Blendenelemente 107, 107' bezüglich der Mittelebene 20 symmetrisch gelegen, so daß in der in Fig. 5 gezeigten Einstellung entweder die zugehörigen Wegaufnehmer 187, 187' symmetrisch positioniert werden können oder die von diesen Wegaufnehmern 187, 187' gelieferten Signale in einer Steuereinheit als Symmetrie-Referenzsignale gespeichert werden können.

In Fig. 7 sind unterschiedliche Arten von Blendenelementen dargestellt, wobei die mit a bezeichneten Blendenelemente jenen (101, 102, ..., 105) entsprechen, die vorstehend bereits abgehandelt und beschrieben worden sind. Die mit b bezeichneten Blendenelemente 106, 107, 108 sind für den Einsatz im Bereich der Längsmittlebene des Konturenkollimators ausgebildet, die in Fig. 3 mit IV-IV bezeichnet ist. In dieser Längsmittlebene ist, wie in Fig. 8 dargestellt ist, üblicherweise auch das Zentrum der Strahlenquelle 12 gelegen, von der das Strahlenbündel 13 kegelförmig nach unten auf den Kollimator 1 gerichtet ist.

Wären im Bereich der Längsmittlebene IV-IV Blendenelemente des Typs a angeordnet, so würde der von der Strahlenquelle 12 ausgehende Mittelstrahl und die ihm unmittelbar benachbarten Strahlen nahezu ungehindert und nicht abgeschattet durch die Zwischenräume der Blendenelemente hindurchgehen, so daß

der Kollimator in der Nähe der Längsmittlebene IV-IV wirkungslos wäre. Aus diesem Grund sind, wie in Fig. 7 dargestellt ist, die im Bereich der Längsmittlebene IV-IV angeordneten Blendenelemente des Typs b mit Verdickungsrippen 23, 23' beziehungsweise 24, 24' versehen. Die Verdickungsrippen verlaufen dabei in Richtung der Translationsbewegung der jeweiligen Blendenelemente und erstrecken sich über die gesamte Länge oder zumindest über mehr als 50 % der Länge des jeweiligen Blendenelements in Translationsrichtung.

Die jeweiligen Verdickungsrippen 23, 23'; 24, 24' greifen in (nicht gezeigte) entsprechend ausgebildete Nuten auf der gegenüberliegenden Seite des benachbarten Blendenelementes ein, so daß der Spalt zwischen zwei benachbarten Blendenelementen von den jeweiligen Verdickungselementen strahlungsdicht unterbrochen ist. Auf diese Weise ist das Hindurchtreten des Mittelstrahls beziehungsweise der ihm benachbarten Strahlen durch die zwischen den Blendenelementen des Typs b gebildeten Spalte wirksam verhindert, wie in Fig. 8 dargestellt ist.

Um eine Materialschwächung der benachbarten Blendenelemente des Typs b im Bereich der Nuten und der Verdickungen zu verhindern, sind die Verdickungen 23, 23' beziehungsweise 24, 24' zweier benachbarter Blendenelemente des Typs b sowie die in ihnen vorgesehenen zugeordneten Nuten über die Höhe des jeweiligen Blendenelements versetzt angeordnet, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

Patentansprüche

- 5        1.        Konturenkollimator (1) für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in  
              einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar  
              angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103,...) zur  
              Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12)  
10        ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) und mit  
              zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente,  
              dadurch gekennzeichnet,  
              daß jedem Blendenelement (101, 102, 103,...) ein Antriebsorgan (111,  
              112, 113, ...) zugeordnet ist,  
              daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) einer Gruppe von Blendenelementen (101, 102, 103,...) im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind und  
15        daß zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) eine Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) vorgesehen ist.
- 20        2.        Konturenkollimator nach Anspruch 1,  
              dadurch gekennzeichnet,  
              daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) im wesentlichen halbkreisförmig angeordnet sind.
- 25        3.        Konturenkollimator nach Anspruch 1 oder 2,  
              dadurch gekennzeichnet,  
              daß jede Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) ein flexibles, aber zug- und drucksteifes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) aufweist, das an seinem einen Ende mit dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) und an seinem anderen Ende mit dem zugeordneten Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) verbunden ist und das  
30

in einer Schubführung (141, 142, 143,...) translatorisch verschiebbar gelagert ist.

4. Konturenkollimator nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine Kupplungsverbindung (151, 152, 153,...) mit dem ihm zugeordneten Blenden-  
element (101, 102, 103,...) lösbar gekuppelt ist.

5. Konturenkollimator nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine weitere  
Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Antriebsorgan (111,  
112, 113, ...) lösbar gekuppelt ist.

6. Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) ein Federband  
aufweist.

7. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedes Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) von einem linear wirkenden  
Motor gebildet ist.

8. Konturenkollimator nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein elektrischer Linearmotor ist.

9. Konturenkollimator nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein Elektromotor mit einem linear wir-

kenden Getriebe, vorzugsweise einem Zahnstangengetriebe oder einem Spindelgetriebe, ist.

- 5 10. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Führungsblock (10) eine obere (16) und eine untere Führungs-  
platte (17) aufweist, die jeweils mit einer Mehrzahl von oberen (161, 162,  
163,...) bzw. unteren Führungsrillen (171, 172, 173,...) für die Blenden-  
elemente (101, 102, 103,...) versehen sind.
- 10 11. Konturenkollimator nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die obere (16) und die untere Führungsplatte (17) jeweils mit einer  
vorzugsweise rechteckigen Öffnung (18, 19) versehen sind, die die maxi-  
male Blendenöffnung bestimmen und eine gemeinsame, zur Längsrichtung  
15 der Führungsrillen (161, 162, 163,...; 171, 172, 173,...) im wesentlichen  
rechtwinklig verlaufende Mittelebene (20) aufweisen.
- 20 12. Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schubführungen (141, 142, 143,...) im wesentlichen nebenein-  
ander in einem Schubführungsblock (14) angeordnet sind und fächerartig  
gekrümmt auseinanderlaufenden Schubführungsspalten aufweisen, in  
denen jeweils ein Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) trans-  
25 latorisch verschiebbar aufgenommen ist.
- 30 13. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedem Schubführungsblock (14) zwei übereinander gelegene Ebenen  
von Antriebsorgan-Anordnungen zugeordnet sind, wobei zwei überein-  
ander gelegene Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) jeweils ein in neben-  
einander gelegenen Schubführungen (141, 142, 143,...) aufgenommenes

Kraftübertragungselement (131, 132, 133, ...) beaufschlagen.

14. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
5 daß im Führungsblock (10) zwei einander gegenübergelegene Gruppen  
von translatorisch antreibbaren Blendenelementen (101, 102,  
103,...; 101', 102', 103',...) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei ein-  
ander gegenübergelegene Blendenelemente (101, 101'; 102, 102'; 103,  
103'; ...) in einer unteren (161, 161'; 162, 162'; 163, 163';...) und  
10 einer oberen (171, 171'; 172, 172'; 173, 173';...) gemeinsamen Füh-  
rungsrille geführt sind.
15. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß jedes Blendenelement (101, 101', 102, 102', 103, 103', ...) eines  
Paares von einander gegenübergelegenen Blendenelementen mit seiner  
freien, vom jeweiligen Antriebsorgan (111, 111', 112, 112', 113, 113',  
...) abgewandten Kante bis über die gemeinsame Mittelebene (20) der  
Öffnungen (18, 19) in der oberen (16) und der unteren (17) Führungs-  
20 platte hinaus verschiebbar ist.
16. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
25 daß jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) mindestens ein Weg-  
aufnehmer (181, 182, 183, ...), vorzugsweise ein Potentiometer, zum  
Erfassen der Position des entsprechenden Blendenelements (101, 102,  
103,...) zugeordnet ist.
17. Konturenkollimator nach Anspruch 16,  
30 dadurch gekennzeichnet,  
daß der Wegaufnehmer (181, 182, 183, ...) ein translatorisch betätigba-  
res Schiebepotentiometer aufweist.

18. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest eines der im Bereich des zentralen Mittelstrahls des Strahlenbündels (13) gelegenen Blendenelemente (106, 107, 108) mit wenigstens einer in Translationsrichtung verlaufenden Verdickungsrippe (23, 23', 24, 24') versehen ist.
- 5
19. Konturenkollimator nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jede Verdickungsrippe (23, 23'; 24, 24') in eine entsprechende Nut im benachbarten Blendenelement (107, 108) eingreift.
- 10

Deutsches Krebsforschungszentrum  
Stiftung des Öffentlichen Rechts

5

Konturenkollimator für die Strahlentherapie

Zusammenfassung

10

Ein Konturenkollimator (1) weist eine Mehrzahl von in einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103, ...) zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12) ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente auf. Jedem Blendenelement (101, 102, 103, ...)

15

ist ein Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) zugeordnet, wobei die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind. Zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103, ...) ist eine Antriebsübertragungseinrichtung vorgesehen.

20

(Hierzu Fig. 1)

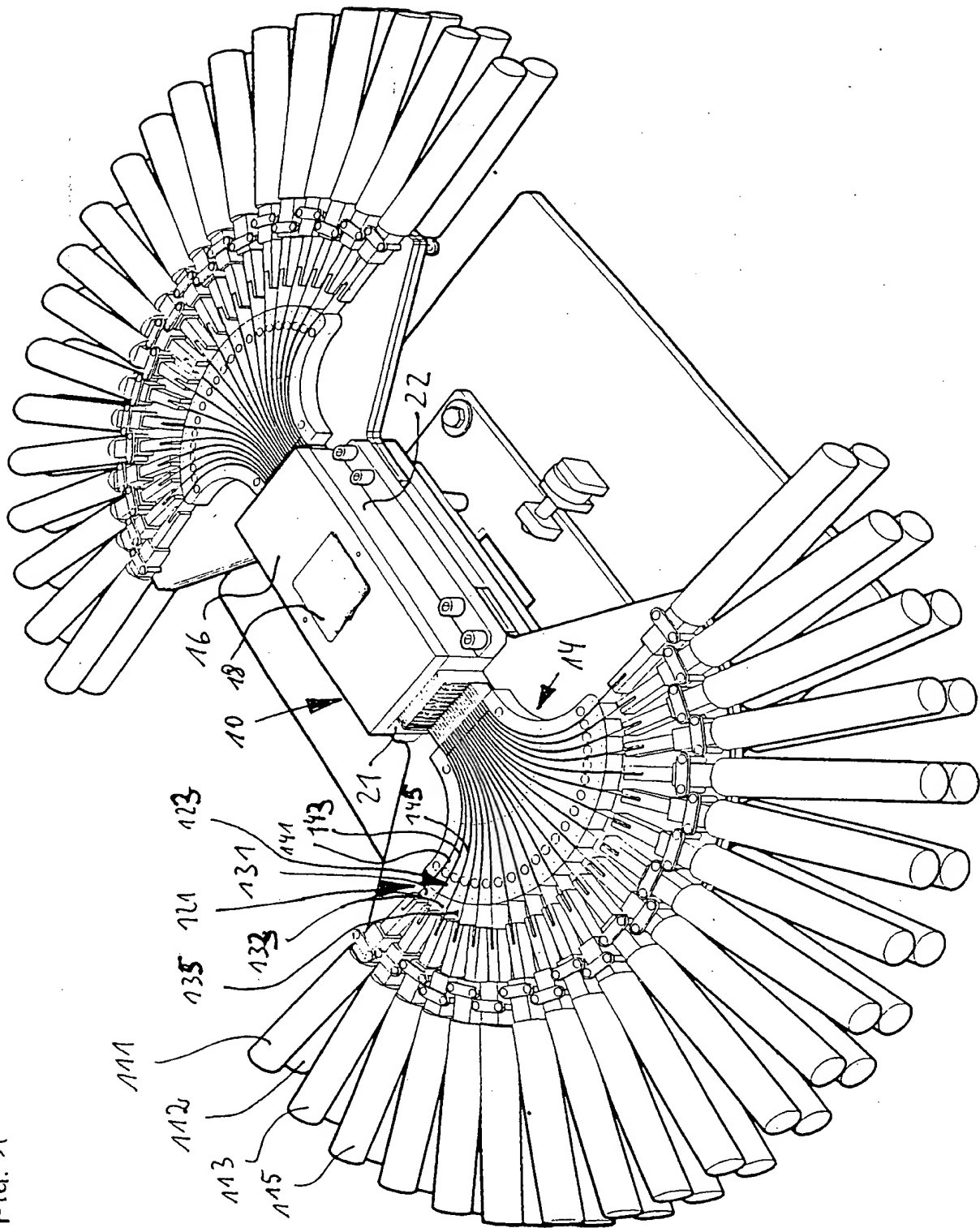
## Bezugszeichenliste

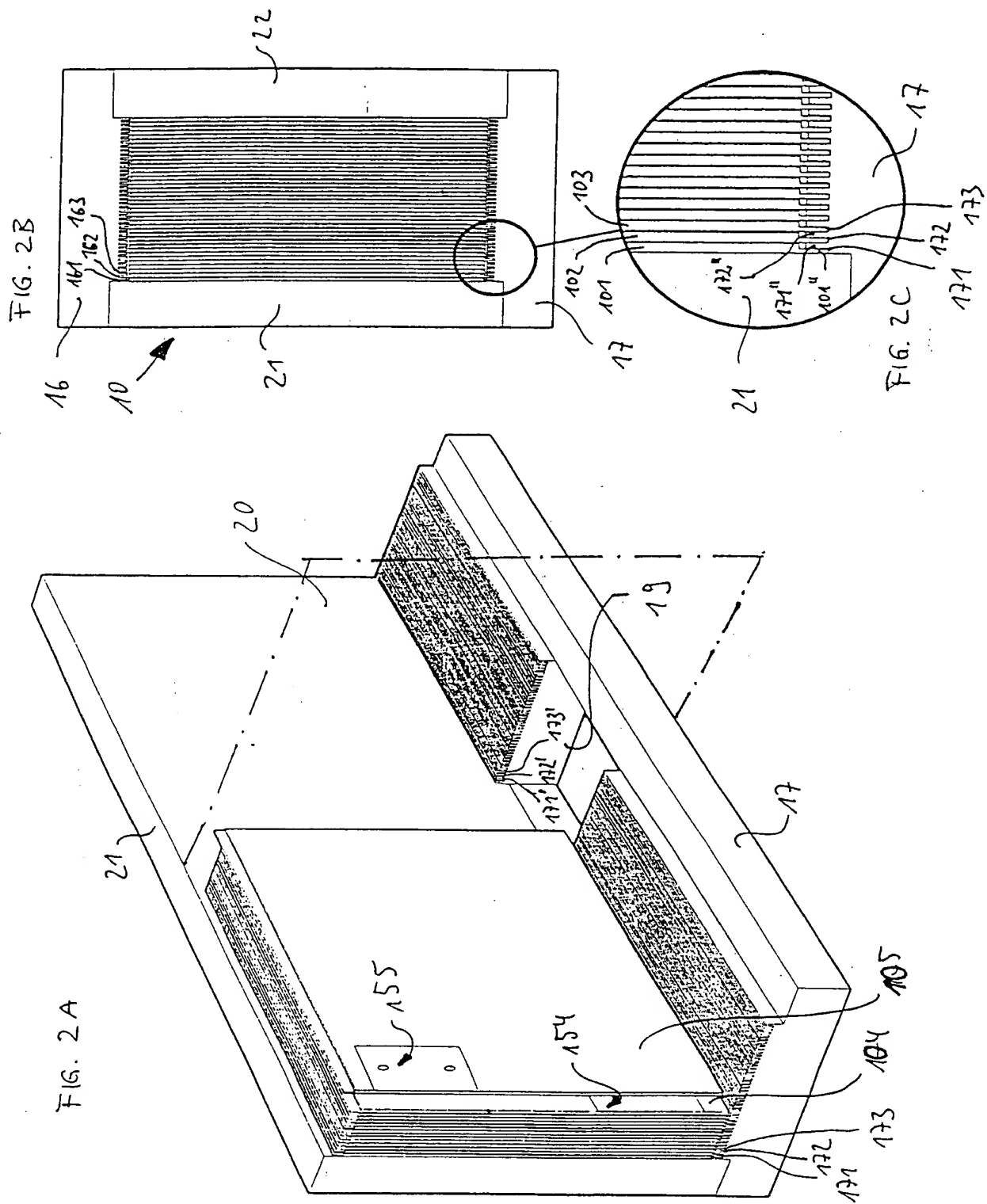
|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| 1    | Konturenkollimator              |
| 10   | Führungsblock                   |
| 12   | Strahlenquelle                  |
| 13   | Strahlenbündel                  |
| 14   | Schubführungsblock              |
| 15   | Kalibrierplatte                 |
| 16   | Obere Führungsplatte            |
| 17   | Untere Führungsplatte           |
| 18   | Obere Öffnung                   |
| 19   | Untere Öffnung                  |
| 20   | Mittelebene                     |
| 21   | Seitenwand                      |
| 22   | Seitenwand                      |
| 23   | Verdickungsrippe                |
| 23'  | Verdickungsrippe                |
| 24   | Verdickungsrippe                |
| 24'  | Verdickungsrippe                |
| 101  | Blendenelement                  |
| 101" | Abschnitt von reduzierter Dicke |
| 102  | Blendenelement                  |
| 103  | Blendenelement                  |
| 104  | Blendenelement                  |
| 105  | Blendenelement                  |
| 106  | Blendenelement                  |
| 107  | Blendenelement                  |
| 107' | Blendenelement                  |
| 108  | Blendenelement                  |
| 111  | Antriebsorgan                   |

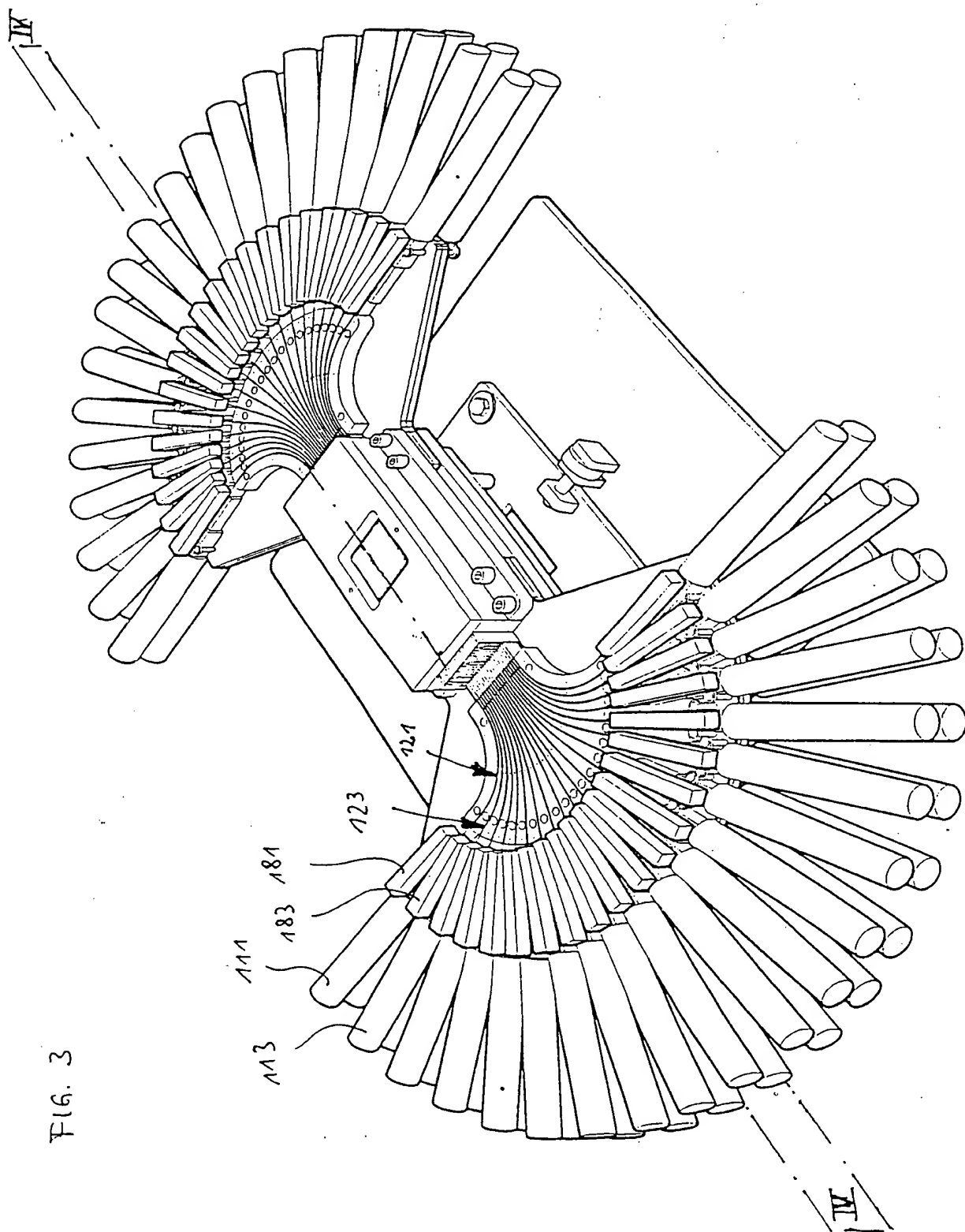
- 112 Antriebsorgan
- 113 Antriebsorgan
- 115 Antriebsorgan
- 117 Antriebsorgan
- 117' Antriebsorgan
- 121 Antriebsübertragungseinrichtung
- 123 Antriebsübertragungseinrichtung
- 127 Antriebsübertragungseinrichtung
- 131 Kraftübertragungselement
- 132 Kraftübertragungselement
- 133 Kraftübertragungselement
- 135 Kraftübertragungselement
- 135' Hakenartige Ausnehmung
- 137 Kraftübertragungselement
- 137' Kraftübertragungselement
- 141 Schubführung
- 143 Schubführung
- 145 Schubführung
- 151 Kupplungsverbindung
- 152 Kupplungsverbindung
- 155 Kupplungsverbindung
- 155' Abgestufte Ausnehmung
- 155" Zapfen
- 155"" Abdeckplatte
- 161 Obere Führungsrille
- 162 Obere Führungsrille
- 163 Obere Führungsrille
- 171 Untere Führungsrille
- 171' Untere Führungsrille
- 171" Steg

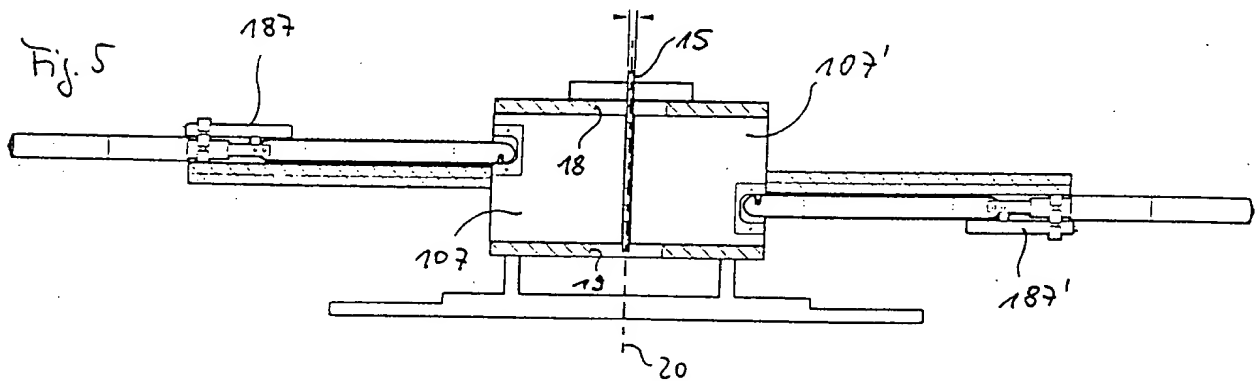
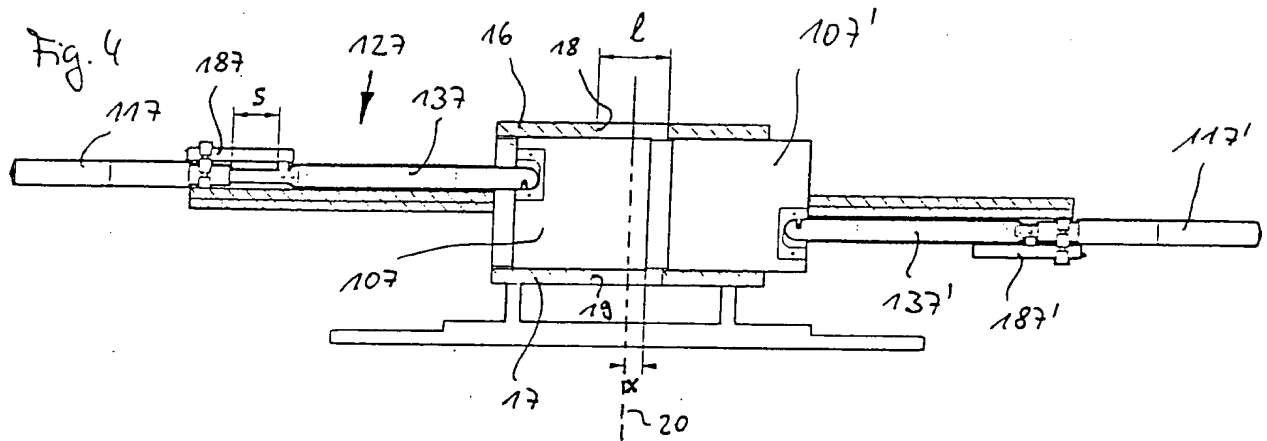
172 Untere Führungsrille  
172' Untere Führungsrille  
172" Steg  
173 Untere Führungsrille  
173' Untere Führungsrille  
181 Wegaufnehmer  
183 Wegaufnehmer  
187 Wegaufnehmer

FIG. 1









5/6

FIG. 6

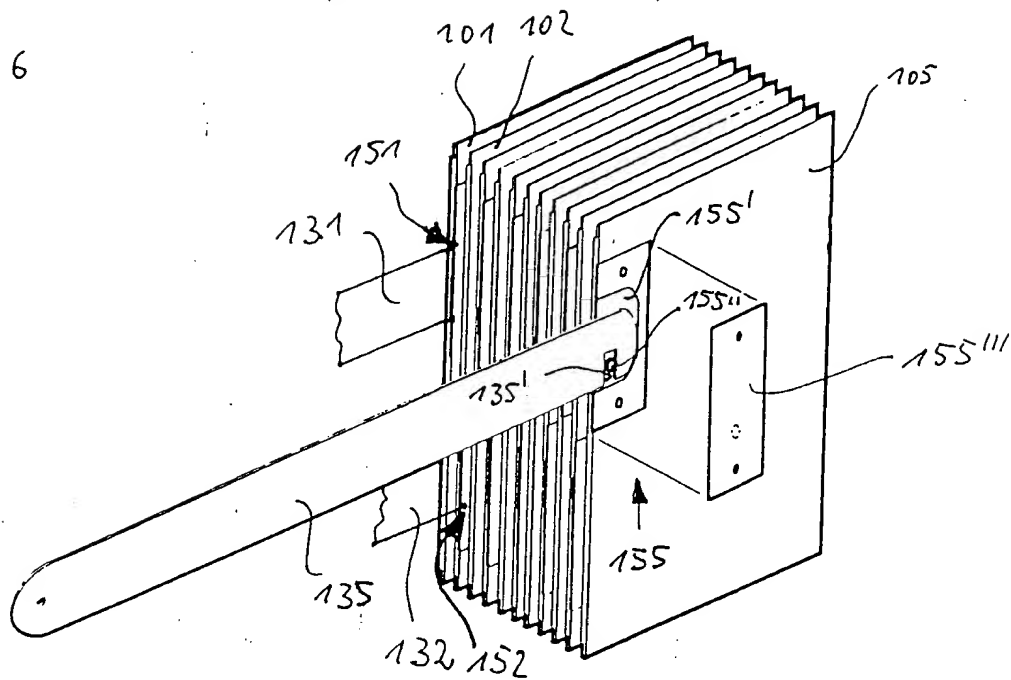


FIG. 7

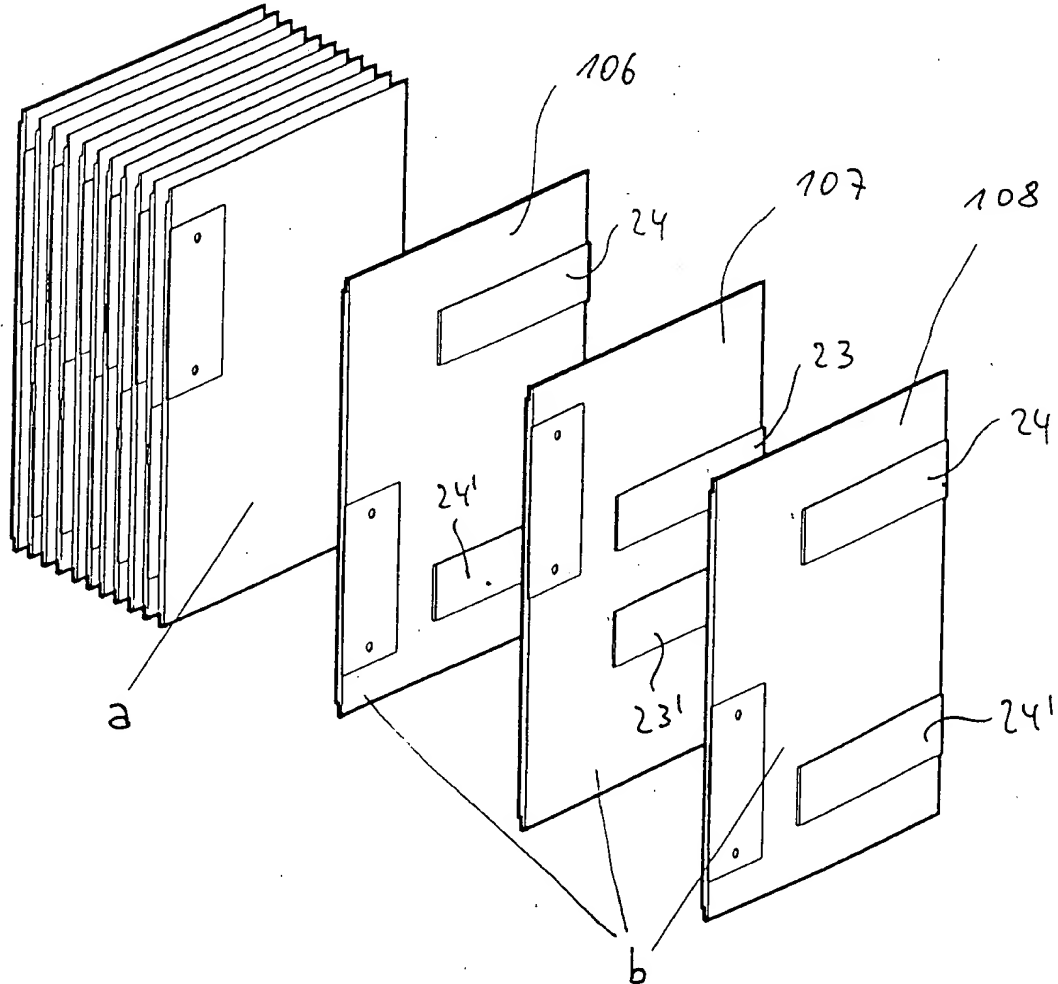
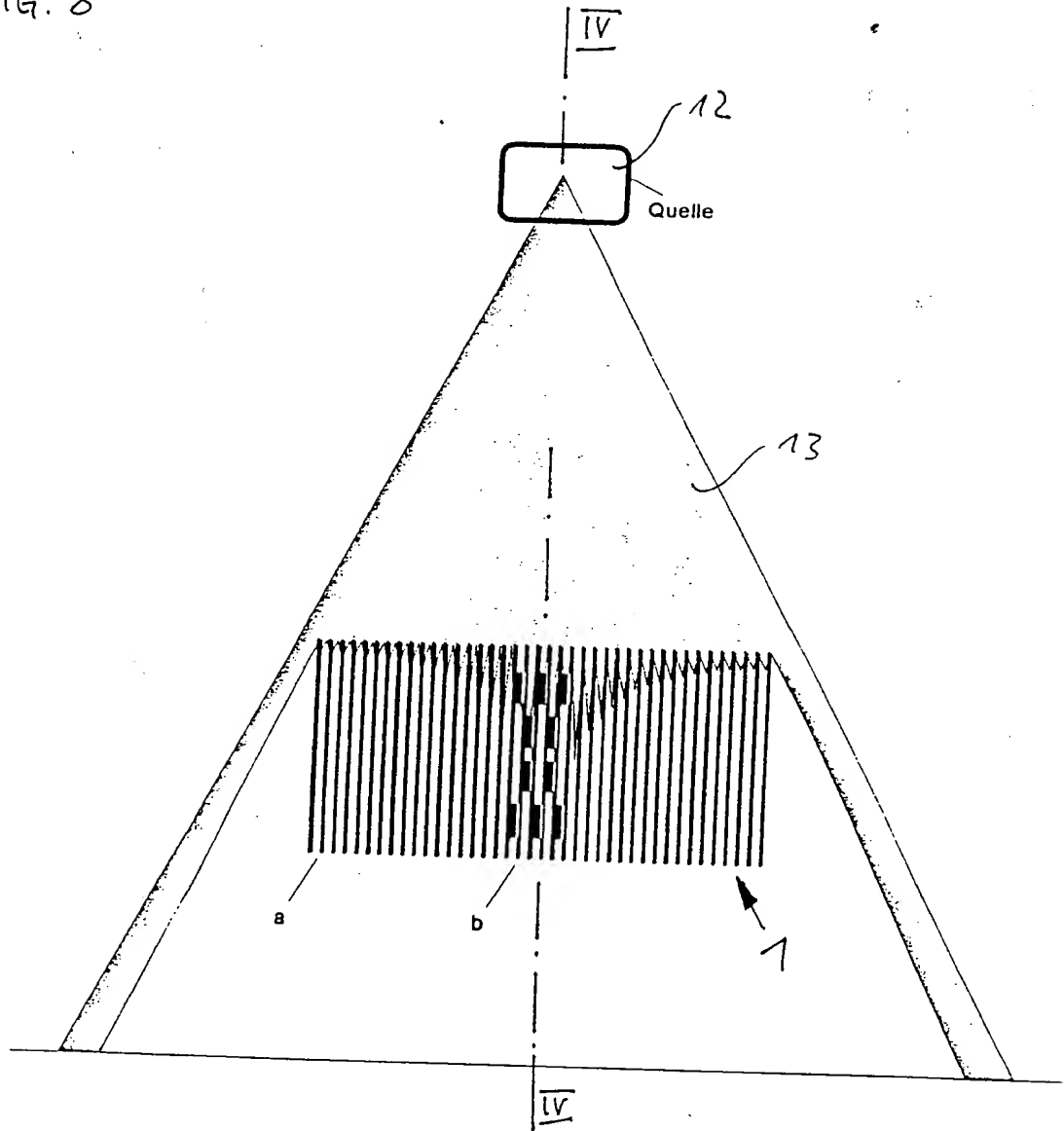


FIG. 8



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>K 2358 HU/Wd</b> | <b>WEITERES VORGEHEN</b><br>siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/DE 96/01892</b>         | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>01/10/1996</b>   | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>02/10/1995</b> |
| Anmelder<br><b>DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM et al.</b>     |   |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).
2. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).
3. ☐ In der internationalen Anmeldung ist ein Protokoll einer Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz offenbart; die internationale Recherche wurde auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt,
 

☐ das zusammen mit der internationalen Anmeldung eingereicht wurde.  
☐ das vom Anmelder getrennt von der internationalen Anmeldung vorgelegt wurde,  

☐ dem jedoch keine Erklärung beigelegt war, daß der Inhalt des Protokolls nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der eingereichten Fassung hinausgeht.

☐ das von der Internationalen Recherchenbehörde in die ordnungsgemäße Form übertragen wurde.
4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung
 

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung
 

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.  
☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der Feld III angegebenen Fassung von dieser Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Internationalen Recherchenbehörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen:
 

Abb. Nr. 1 ☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.  
☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.  
☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 G21K1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 G21K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                       | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X          | FR 2 485 790 A (RADIOLOGIE CIE GLE)<br>31.Dezember 1981  | 1,7-9              |
| Y          | siehe Seite 4, Zeile 18 - Seite 5, Zeile 24; Abbildung 2   | 16                 |
| A          | ---  | 3,4,15             |
| Y          | US 4 313 349 A (HEITMAN CHRISTOPHER J ET AL) 2.Februar 1982<br>siehe Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 10<br>siehe Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 57 | 16                 |
| A          | siehe Abbildungen  | 17                 |
| A          | ---  | 7                  |
|            | WO 94 29882 A (WISCONSIN ALUMNI RES FOUND)<br>22.Dezember 1994<br>siehe Seite 12, Zeile 17 - Zeile 28<br>siehe Abbildung 1               |                    |
|            | ---  |                    |
|            | -/--   |                    |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7.Mai 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14. 05. 97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Capostagno, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | EP 0 387 921 A (SIEMENS AG) 19.September 1990<br>in der Anmeldung erwähnt<br>---                   |                    |
| P,A        | US 5 555 283 A (SHIU ALMON S ET AL)<br>10.September 1996<br>-----                                  |                    |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/01892

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie   | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|-------------------------------|---|--|
| FR 2485790 A                                       | 31-12-81                      | KEINE   |  |
| US 4313349 A                                       | 02-02-82                      | NL 8020508 T<br>WO 8102069 A  | 01-12-81<br>23-07-81   |
| WO 9429882 A                                       | 22-12-94                      | EP 0702839 A<br>JP 8511453 T  | 27-03-96<br>03-12-96   |
| EP 0387921 A                                       | 19-09-90                      | DE 3711245 A<br>DE 3616141 A<br>DE 3751479 D<br>EP 0245768 A<br>JP 7114815 B<br>JP 62277972 A<br>US 4794629 A | 13-10-88<br>19-11-87<br>28-09-95<br>19-11-87<br>13-12-95<br>02-12-87<br>27-12-88 |
| US 5555283 A                                       | 10-09-96                      | AU 6096596 A<br>WO 9641349 A  | 30-12-96<br>19-12-96   |

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :

G21K 1/04

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/13255

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

10. April 1997 (10.04.97)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE96/01892

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1996 (01.10.96)

(30) Prioritätsdaten:

195 36 804.5

2. Oktober 1995 (02.10.95)

DE

Veröffentlicht

Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):  
DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM  
STIFTUNG DES ÖFFENTLICHEN RECHTS [DE/DE];  
Im Neuenheimer Feld 280, D-69120 Heidelberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PASTYR, Otto [DE/DE];  
Mannheimer Weg 6, D-69181 Leimen (DE); SCHLEGEL,  
Wolfgang [DE/DE]; Bachstrasse 29, D-69121 Heidelberg  
(DE); HÖVER, Karl-Heinz [DE/DE]; Talblick 21, D-74889  
Sinsheim (DE); MAIER-BORST, Wolfgang [DE/DE];  
Schlüsselweg 5, D-69221 Dossenheim (DE).

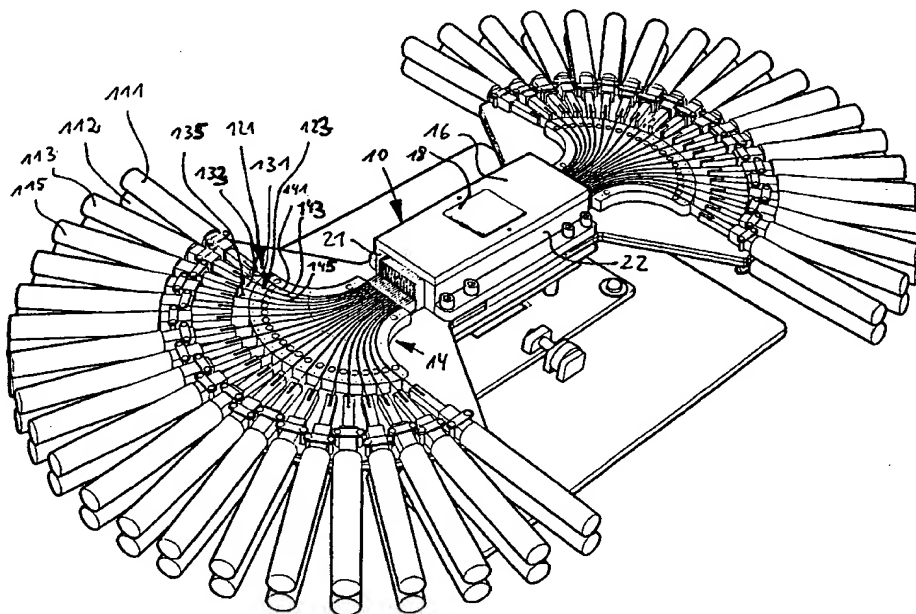
(74) Anwalt: HUBER, Bernard; Truderinger Strasse 246, D-81825  
München (DE).

(54) Title: CONTOUR COLLIMATOR FOR RADIOTHERAPY

(54) Bezeichnung: KONTURENKOLLIMATOR FÜR DIE STRAHLENTHERAPIE

(57) Abstract

A contour collimator (1) has a plurality of plate-shaped diaphragm elements (101, 102, 103, ...) movably arranged with respect to each other in a guiding block (10) to form a contour diaphragm for a radiation beam (13) emitted by a radiation source (12) towards the collimator, and at least one drive for moving the diaphragm elements. A drive (111, 112, 113, ...) is associated with each diaphragm element (101, 102, 103, ...). The drives of a group of diaphragm elements are substantially adjacent. A driving transmission is arranged between each drive (111, 112, 113, ...) and the associated diaphragm element (101, 102, 103, ...).



### (57) Zusammenfassung

Ein Konturenkollimator (1) weist eine Mehrzahl von in einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103, ...) zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12) ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente auf. Jedem Blendenelement (101, 102, 103, ...) ist ein Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) zugeordnet, wobei die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind. Zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103, ...) ist eine Antriebsübertragungseinrichtung vorgesehen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AM | Armenien                       | GB | Vereinigtes Königreich            | MX | Mexiko                         |
| AT | Österreich                     | GE | Georgien                          | NE | Niger                          |
| AU | Australien                     | GN | Guinea                            | NL | Niederlande                    |
| BB | Barbados                       | GR | Griechenland                      | NO | Norwegen                       |
| BE | Belgien                        | HU | Ungarn                            | NZ | Neuseeland                     |
| BF | Burkina Faso                   | IE | Irland                            | PL | Polen                          |
| BG | Bulgarien                      | IT | Italien                           | PT | Portugal                       |
| BJ | Benin                          | JP | Japan                             | RO | Rumänien                       |
| BR | Brasilien                      | KE | Kenya                             | RU | Russische Föderation           |
| BY | Belarus                        | KG | Kirgisistan                       | SD | Sudan                          |
| CA | Kanada                         | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden                       |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea                    | SG | Singapur                       |
| CG | Kongo                          | KZ | Kasachstan                        | SI | Slowenien                      |
| CH | Schweiz                        | LI | Liechtenstein                     | SK | Slowakei                       |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LK | Sri Lanka                         | SN | Senegal                        |
| CM | Kamerun                        | LR | Liberia                           | SZ | Swasiland                      |
| CN | China                          | LK | Litauen                           | TD | Tschad                         |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | TG | Togo                           |
| CZ | Tschechische Republik          | LV | Lettland                          | TJ | Tadschikistan                  |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            | TT | Trinidad und Tobago            |
| DK | Dänemark                       | MD | Republik Moldau                   | UA | Ukraine                        |
| EE | Estland                        | MG | Madagaskar                        | UG | Uganda                         |
| ES | Spanien                        | ML | Mali                              | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland                       | MN | Mongolei                          | UZ | Usbekistan                     |
| FR | Frankreich                     | MR | Mauretanien                       | VN | Vietnam                        |
| GA | Gabon                          | MW | Malawi                            |    |                                |

### Konturenkollimator für die Strahlentherapie

Die Erfindung betrifft einen Konturenkollimator für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in einem Führungsblock vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar angeordneten plattenförmigen Blendenelementen zur Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel und mit zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente.

Ein derartiger Konturenkollimator ist aus der EP 0 387 921 B1 bekannt. Derartige Konturenkollimatoren dienen in der Strahlentherapie dazu, eine Blende zu formen, deren Öffnung der Kontur des zu bestrahlenden Bereiches im menschlichen Körper entspricht, so daß die von der Strahlenquelle ausgehenden hoch-energetischen Strahlen nur diesen Bereich treffen und die Umgebung dieses Bereiches gegenüber der Strahlung abgeschirmt wird.

Bei dem bekannten Konturenkollimator ist für jeweils eine Gruppe einer vorgegebenen Anzahl von plattenförmigen Blendenelementen ein gemeinsames Verstellorgan vorgesehen, welches zum seriellen Verschieben jeweils eines ausgewählten Blendenelementes relativ zu den verbleibenden Blendenelementen dient. Hierzu steht ein Zahnrad des Verstellorgans mit einer am Blendenelement vorgesehenen Zahnstange im Eingriff und ein nicht drehbarer, verzahnter Bereich des Verstellorgans steht mit den restlichen Blendenelementen im Eingriff, um diese zu fixieren. Zur Beschleunigung des Einstellvorgangs wird beim Stand der Technik vorgeschlagen, auf jeder Seite des Konturenkollimators zwei derartige

- 2 -

Verstellorgane vorzusehen.

Zur Verstellung der einzelnen Blendenelemente ist es beim Stand der Technik erforderlich, daß das jeweilige Verstellorgan zunächst translatorisch quer zu den Blendenelementen verschoben wird, damit das Verstellzahnrad mit der Zahnstange eines ausgewählten Blendenelements in Eingriff gerät. Dann wird das Zahnrad rotationsbeaufschlagt, um das zugeordnete Blendenelement zu verschieben. Dieser Vorgang muß für jedes Blendenelement einer Gruppe wiederholt werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen gattungsgemäßen Konturenkollimator zu schaffen, der schneller einstellbar ist und der insgesamt einen einfacheren und damit wartungsärmeren und betriebssichereren Aufbau aufweist.

Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß jedem Blendenelement ein Antriebsorgan zugeordnet ist, daß die Antriebsorgane einer Gruppe von Blendenelementen im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind und daß zwischen jedem Antriebsorgan und dem zugeordneten Blendenelement eine Antriebsübertragungseinrichtung vorgesehen ist.

Dieser Aufbau gestattet es, trotz des sehr engen seitlichen Abstandes zwischen den einzelnen Blendenelementen, der in etwa der Dicke einer Blende, beispielsweise 1 mm, entspricht, jedes Blendenelement mit einem eigenen Antriebsorgan zu versehen und somit einzeln zu betätigen. Hierdurch wird die Einstellzeit für einen Konturenkollimator wesentlich beschleunigt, so daß einerseits die Bestrahlungszeit für einen jeden Patienten verkürzt wird, was für den Patienten eine Erleichterung darstellt und was auch gleichzeitig eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit sich bringt.

In einer vorteilhaften Ausführungsform sind die Antriebsorgane im wesentlichen

- 3 -

halbkreisförmig angeordnet. Hierdurch wird ein besonders einfacher und übersichtlicher Aufbau erzielt, bei dem die Antriebsübertragungseinrichtungen im wesentlichen gleich lang sind, so daß für den Aufbau Gleichteile verwendet werden können.

5

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist jede Antriebsübertragungseinrichtung ein flexibles, aber zug- und drucksteifes Kraftübertragungselement auf, das an seinem einen Ende mit dem zugeordneten Blendenelement und an seinem anderen Ende mit dem zugeordneten Antriebsorgan verbunden ist und das in einer Schubführung translatorisch verschiebbar gelagert ist. Ein derartiges Kraftübertragungselement gestattet eine besonders flexible Anordnung der Antriebsorgane.

10

Ist jedes Kraftübertragungselement über eine Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Blendenelement lösbar gekuppelt, so wird hierdurch ein einfacher Aufbau des Konturenkollimators geschaffen, der zudem ein schnelles und problemloses Auswechseln einzelner Elemente gestattet.

15

Der gleiche Vorteil tritt auf, wenn jedes Kraftübertragungselement über eine Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Antriebsorgan lösbar gekuppelt ist.

20

Vorteilhafterweise weist jedes Kraftübertragungselement ein Federband auf.

25

Jedes Antriebsorgan ist bevorzugt von einem linear wirkenden Motor gebildet. Hierdurch wird ein besonders schlanker Aufbau der Anordnung von Antriebsorganen ermöglicht, so daß die Anordnung von Antriebsorganen sehr kompakt sein kann.

30

Dabei ist der Motor bevorzugt ein elektrischer Linearmotor.

Alternativ dazu ist der Motor ein Elektromotor mit einem linear wirkenden Getrie-

be, vorzugsweise einem Zahnstangengetriebe oder einem Spindelgetriebe.

5 Weist der Führungsblock eine obere und eine untere Führungsplatte auf, die jeweils mit einer Mehrzahl von oberen beziehungsweise unteren Führungsriden für die Blendenelemente versehen sind, so wird eine besonders zuverlässige und funktionssichere Verstellbarkeit der Blendenelemente gewährleistet.

10 In einer bevorzugten Ausbildung sind die obere und die untere Führungsplatte jeweils mit einer vorzugsweise rechteckigen Öffnung versehen, die die maximale Blendenöffnung bestimmen und eine gemeinsame, zur Längsrichtung der Führungsriden im wesentlichen rechtwinklig verlaufende Mittelebene aufweisen.

15 Sind die Schubführungen im wesentlichen nebeneinander in einem Schubführungsblock angeordnet und weisen sie fächerartig gekrümmt auseinanderlaufende Schubführungsspalten auf, in denen jeweils ein Kraftübertragungselement translatorisch verschiebbar aufgenommen ist, so wird eine sichere Führung der Kraftübertragungselemente erzielt, so daß eine genaue translatorische Verstellung der Blendenelemente möglich ist, da ein unerwünschtes Ausbeulen der Kraftübertragungselemente durch die eng am jeweiligen Kraftübertragungselement anliegenden Spaltenwände verhindert wird.

20 Eine besonders kompakte Anordnung wird dann gebildet, wenn jedem Schubführungsblock zwei übereinandergelegene Ebenen von Antriebsorgan-Anordnungen zugeordnet sind, wobei zwei übereinandergelegene Antriebsorgane jeweils ein in nebeneinandergelegenen Schubführungen aufgenommenes Kraftübertragungselement beaufschlagen. Hierdurch kann die Gesamtbreite des Konturenkollimators trotz einer Vielzahl von verstellbaren Blendenelementen wirksam begrenzt werden.

30 Sind im Führungsblock zwei einander gegenübergelegene Gruppen von translatorisch antreibbaren Blendenelementen vorgesehen, wobei jeweils zwei einander gegenübergelegene Blendenelemente in einer unteren und einer oberen

- 5 -

gemeinsamen Führungsrille geführt sind, so wird einerseits durch das Vorsehen der einander gegenübergelegenen Gruppen von Blendenelementen die Möglichkeit geschaffen, über einen Winkel von 360° umlaufende Konturen einzustellen und andererseits ermöglicht, durch Berührung zweier gegenübergelegener Blendenelemente eine vollständige Abschirmung im Bereich der betreffenden Führungsrille zu erzielen.

Ist jedes Blendenelement eines Paares von einander gegenübergelegenen Blendenelementen mit seiner freien, vom jeweiligen Antriebsorgan abgewandten Kante bis über die gemeinsame Mittelebene der Öffnungen in der unteren und der oberen Führungsplatte hinaus verschiebbar, so können Konturen erzeugt werden, die starke einseitige Einschnürungen aufweisen, wie dies beispielsweise bei nierenförmigen Konturen der Fall ist.

Bevorzugt ist jedem Antriebsorgan ein Wegaufnehmer, vorzugsweise ein Potentiometer, zur Erfassung der aktuellen Position des entsprechenden Blendenelements zugeordnet. Hierdurch wird eine genaue Steuerung der Blendenelementen-Positionen ermöglicht, so daß beispielsweise die Einstellung der Kontur über ein Computerprogramm automatisch erfolgen kann.

Besonders zuverlässig und kostengünstig ist diese Ausgestaltung dann, wenn der Wegaufnehmer ein translatorisch betätigbares Schiebepotentiometer aufweist.

Ist zumindest eines der im Bereich des zentralen Mittelstrahls des Strahlenbündels gelegenen Blendenelemente mit wenigstens einer in Translationsrichtung verlaufenden Verdickungsrippe versehen, so wird eine zuverlässige Abschattung des zentralen Mittelstrahls erreicht, da die Verdickungsrippe den parallel zum Blendenelement verlaufenden Mittelstrahl abschattet. Alternativ können auch die Blendenelemente zum Strahl hin schräg gestellt werden. Ferner kann alternativ ein mittleres Blendenelement oben dicker als unten ausgebildet werden.

- 6 -

Diese Abschattungswirkung wird dann noch verstärkt, wenn jede Verdickungsrippe in eine entsprechende Nut im benachbarten Blendenelement eingreift.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Konturenkollimator;

Fig. 2 A eine weggebrochene Teilansicht eines Führungsblocks mit einigen eingesetzten Blendenelementen;

Fig. 2 B eine Seitenansicht eines Führungsblocks in Translationsrichtung der Blendenelemente;

Fig. 2 C einen Ausschnitt aus Fig. 2 B, der die in die Führungsschienen eingesetzten Blendenelemente im Bereich der unteren Führungsplatte zeigt;

Fig. 3 eine perspektivische Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines Konturenkollimators, der mit Wegaufnehmern versehen ist;

Fig. 4 eine Schnittansicht durch einen Konturenkollimator entsprechend der durch strichpunktierte Linien angegebenen Längsmittlebene IV-IV in Fig. 3 in einer ersten Stellung der Blendenelemente;

Fig. 5 eine dem Schnitt in Fig. 4 entsprechende Schnittdarstellung in einer Kalibrierstellung der Blendenelemente;

Fig. 6 eine Montageansicht eines Kraftübertragungselements an einem Blendenelement;

Fig. 7 unterschiedliche Blendenelemente mit und ohne Verdickungsrippen und

Fig. 8 eine schematische Darstellung der Strahlenabschattung bei einem erfindungsgemäßen Konturenkollimator.

In Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Konturenkollimators gezeigt, dessen Herzstück von einem Führungsblock 10 gebildet ist, der im Detail in den Fig. 2 A bis 2 C dargestellt ist.

Der Führungsblock 10 weist eine untere Führungsplatte 17, eine obere Füh-

- 7 -

rungsplatte 16 sowie zwei Seitenwände 21 und 22 auf. In der oberen Führungsplatte 16 ist eine im wesentlichen rechteckige Öffnung 18 mittig vorgesehen. Eine im wesentlichen vertikal mit der oberen Öffnung 18 fluchtende untere Öffnung 19 ist in der unteren Führungsplatte 17 mittig vorgesehen. Die untere Führungsplatte 17 ist auf ihrer Oberseite mit einer Vielzahl von sich in Längsrichtung der unteren Führungsplatte 17 erstreckenden unteren Führungsrillen 171, 172, 173, ... versehen, die parallel zueinander in gleichem seitlichem Abstand und auf der einen Seite der unteren Öffnung 19 ausgebildet sind. Die obere und die untere Führungsplatte 16, 17 bestehen bevorzugt aus Messing, Bronze oder Keramik, oder einem strahlungsbeständigen Material mit guten Gleiteigenschaften.

Auf der anderen Seite bezüglich der unteren Öffnung 19 sind fluchtend mit den unteren Führungsrillen 171, 172, 173, ... weitere untere Führungsrillen 171', 172', 173', ... ausgebildet. Auf die gleiche Weise sind auf der Unterseite der oberen Führungsplatte 16 obere Führungsrillen 161, 162, 163, ... sowie nicht gezeigte weitere obere Führungsrillen, die mit den Führungsrillen 161, 162, 163, ... fluchten und auf der anderen Seite der oberen Öffnung 18 ausgebildet sind, vorgesehen.

Da der Führungsblock 10 bezüglich der rechtwinklig zu den Führungsrillen 161, 162, 163, ...; 171, 172, 173, ...; 171', 172', 173', ... durch die Mitte der Öffnungen 18 und 19 verlaufenden Mittelebene 20 symmetrisch ausgebildet ist, wird nachfolgend zur Vereinfachung lediglich der Aufbau des Führungsblocks auf einer Seite bezüglich der Mittelebene 20 beschrieben. Der Aufbau auf der anderen Seite ist dazu analog ausgebildet.

In jede Paarung der vertikal übereinandergelegenen Führungsrillen 161, 171; 162, 172; 163, 173; ... ist ein plattenartiges Blendenelement 101; 102; 103; ... translatorisch verschiebbar eingesetzt.

Wie aus Fig. 2 C zu erkennen ist, entspricht die Breite der einzelnen Führungs-

- 8 -

rillen 161, 171, ... etwa der Hälfte der Dicke eines Blendenelements 101, ..., wobei die Dicke eines plattenartigen Blendenelements etwa 1 mm beträgt. Zwischen zwei benachbarten Führungsrillen 171, 172 ist ein Steg 171'' ausgebildet, dessen Breite etwas größer ist als die Breite der benachbarten Führungsrillen 171, 172 und damit auch etwas größer ist als die Hälfte der Breite eines Blendenelements. Jedes Blendenelement besitzt an seiner unteren Kante einen Abschnitt 101'' von reduzierter Dicke, der in die zugehörige Führungsrille 171 eingesetzt und in dieser translatorisch verschiebbar ist. Ein analog ausgebildeter oberer Abschnitt verringerter Dicke, der in die Führungsrille 161 eingreift, ist zwar in der Zeichnung nicht dargestellt, doch sind sowohl die oberen Kanten der Blendenelemente 101, 102, 103, ... sowie die obere Führungsplatte im Bereich der oberen Führungsrillen 161, 162, 163, ... analog ausgebildet, wie die unteren Kanten der Blendenelemente 101, 102, 103, ... und die untere Führungsplatte 17 im Bereich ihrer Führungsrillen 171, 172, 173, ..., wie dies in Fig. 2 C dargestellt ist.

Aufgrund der unterschiedlichen Breiten der Führungsrillen 171, 172, 173 und der zwischen ihnen gelegenen Stege 171'', 172'' sind die in die Führungsrillen 171, 172 eingesetzten Blendenelemente 101, 102 geringfügig seitlich voneinander beabstandet, so daß sie einander nicht berühren.

An ihrer von der Mittelebene 20 abgewandten Vertikalkante sind die Blendenelemente mit Kupplungsverbindungen 154, 155 versehen, wie dies in Fig. 2 A anhand der Platten 174 und 175 zu erkennen ist. Die Kupplungsverbindungen 154, 155 sind abwechselnd in der Nähe der unteren Führungsplatte 17 und der oberen Führungsplatte 16 ausgebildet, so daß sie bei nebeneinandergelegenen Blendenelementen jeweils nach oben beziehungsweise nach unten versetzt sind.

Eine derartige Kupplungsverbindung ist in Fig. 6 für das Blendenelement 105 detaillierter dargestellt. Die Kupplungsverbindung 155 umfaßt eine abgestufte Ausnehmung 155' in einer Seitenfläche des Blendenelements 105. Im tieferen Teil der abgestuften Ausnehmung 155' ist ein Zapfen 155'' vorgesehen, der bei

- 9 -

der Herstellung der Ausnehmung stehenbleibt und der der vollständigen Dicke des Blendenelements 105 entspricht. Diese Ausnehmung 155' wird durch Ausfräsen aus der Oberfläche des metallenen Blendenelements, welches vorzugsweise aus Wolfram besteht, hergestellt.

5

Die abgestufte Ausnehmung ist in ihrem tieferen Bereich von einer derartigen Abmessung, daß ein Kraftübertragungselement 135 mit einer hakenartigen Ausnehmung 135' in diesen tieferen Bereich einsetzbar ist und den Zapfen 155'' hintergreift. Die Dicke des Kraftübertragungselements entspricht dabei ungefähr der Höhe der Stufe innerhalb der abgestuften Ausnehmung 155' und beträgt vorzugsweise 0,30 mm, während die Höhe des Kraftübertragungselements etwa 13 mm beträgt. Das Kraftübertragungselement 135 besteht vorzugsweise aus Federstahl.

10

15

Nachdem eine Abdeckplatte 155''' in den weniger stark vertieften Bereich der abgestuften Vertiefung 155' eingesetzt und dort verankert wurde, wird das Kraftübertragungselement 135 mit seiner hakenartigen Ausnehmung 135' in den tieferen Abschnitt der abgestuften Vertiefung 155' eingehängt, wobei dabei der Zapfen 155'' hintergriffen wird. Dadurch wird ein seitliches Herausfallen des Kraftübertragungselements 135 verhindert. Auf diese Weise ist eine gelenkige Kupplungsverbindung 155 zwischen dem Blendenelement 105 und dem Kraftübertragungselement 135 gebildet.

20

25

Die aus Federstahl bestehenden, flexiblen, aber zug- und drucksteifen Kraftübertragungselemente 131, 132, 133, ..., 135, ... sind jeweils in einer oberen beziehungsweise unteren Schubführung aufgenommen, von denen in Fig. 1 lediglich die oberen Schubführungen 141, 143, 145 zu sehen sind. Die Schubführungen für die Kraftübertragungselemente, die den Blendenelementen 102, 104, ... zugeordnet sind, welche in ihrem unteren Bereich mit der Kupplungsverbindung versehen sind, sind unterhalb der in Fig. 1 dargestellten Schubführungen in einer daruntergelegenen Ebene vorgesehen.

30

- 10 -

Die Schubführungen 141, 143, 145, ... sind - ebenso wie jene der daruntergelegenen Ebene - fächerförmig nach außen gekrümmt angeordnet, wobei der Krümmungsradius der Schubführungen nach außen hin abnimmt, das heißt, daß der Krümmungsradius der Schubführung 141 für das Kraftübertragungselement 133 des näher zur Seitenwand 21 gelegenen Blendenelements 101 geringer ist, also die Krümmung größer ist, als jener Krümmungsradius für ein Kraftübertragungselement eines mehr in der Mitte gelegenen Blendenelements. Auf der anderen Seite, das heißt, zur anderen Seitenwand 22 hin, nimmt der Krümmungsradius der Schubführungen wieder ab, so daß dort die Krümmung wieder steigt. Auf diese Weise werden die Kraftübertragungselemente in einem Winkel von etwa 180° aufgefächert, wie in Fig. 1 zu sehen ist.

An ihrem aufgefächerten, freien Ende sind die Kraftübertragungselemente 131, 132, 133, ..., 135, ... mit jeweils einem als Linearantrieb ausgebildeten Antriebsorgan 111, 112, 113, ..., 115, ... gekoppelt. So sind durch diese Koppelung zwischen dem jeweiligen Antriebsorgan 111, 112, 113, ..., 115, ... mit dem Kraftübertragungselement 131, 132, 133, ..., 135, der Kupplungsverbindung 151, 152, ..., 155, ... mit dem jeweiligen Blendenelement 101, 102, ..., 105, ... Antriebsübertragungseinrichtungen 121, 122, ..., 125, ... zur Übertragung der vom jeweiligen Antriebsorgan erzeugten Linearbewegung auf das zugehörige Blendenelement geschaffen.

Die in Fig. 1 dargestellte Auffächerung der einzelnen Antriebsübertragungseinrichtungen 121, 122, ... gestattet auf besonders vorteilhafte Weise die Anordnung einer Vielzahl von Antriebsorganen 111, 113, 115, ... nebeneinander auf engstem Raum, wobei gleichzeitig die in Fig. 1 dargestellte Anordnung der Antriebsorgane in zwei übereinandergelegenen Ebenen, wie dies anhand der Antriebsorgane 111 und 112 dargestellt ist, nochmals die Kompaktheit erhöht.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel sind demnach, wenn man die nebeneinandergelegenen Blendenelemente numeriert, die ungeradzahligen Blendenelemente in ihrem oberen Bereich mit der Kupplungsverbindung versehen, in welcher das

jeweilige Kraftübertragungselement angelenkt ist, welches durch eine obere fächerartige Anordnung von Schubführungen zu einer oberen Reihe von Antriebsorganen führt, während die geradzahligen Blendenelemente in ihrem unteren Bereich die Kupplungsverbindung aufweisen, die sie mit den Kraftübertragungselementen gelenkig verbindet, welche durch eine untere fächerartige Anordnung von Schubführungen zu einer unteren Reihe von Antriebsorganen verläuft. Durch diese Anordnung ist es möglich, besonders viele äußerst schmale Blendenelemente dicht nebeneinander anzubringen und jeweils mit einem eigenen Antriebsorgan zu beaufschlagen.

Eine alternative Ausgestaltung der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ist in Fig. 3 dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit halber nur wenige Bezugszeichen eingetragen sind. Jeder Antriebsübertragungseinrichtung 121, 123 ist im Bereich des zugehörigen Antriebsorgans 111, 113 ein Wegaufnehmer 181, 183 zugeordnet, der den Grad der translatorischen Verschiebung mißt und an eine Steuerschaltung weitergibt. Über diese Wegaufnehmer 181, 183, ..., die vorzugsweise von Schiebepotentiometern gebildet sind, läßt sich die Lage jedes einzelnen Blendenelements 101, 103, ... feststellen, so daß eine computergesteuerte genaue Kontur im Kollimator eingestellt werden kann.

Fig. 4 zeigt einen erfindungsgemäßen Konturenkollimator im Längsschnitt, wobei ein vorderes Blendenelement 107 einer ersten Gruppe von Blendenelementen, angetrieben von einem Antriebsorgan 117 über die das Kraftübertragungselement 137 aufweisende Antriebsübertragungseinrichtung 127 in eine Position verfahren ist, in welcher die im Bereich der Öffnungen 18 und 19 in der oberen Führungsplatte beziehungsweise der unteren Führungsplatte 17 gelegene freie Kante des Blendenelements 107 über die Mittelebene 20 hinaus steht, so daß das Blendenelement 107 mehr als 50 % der Längserstreckung der Öffnung 18 beziehungsweise 19 abschattet. Das gegenübergelegene Blendenelement 107' einer zweiten Gruppe ist von seinem Antriebsorgan 117' über sein Kraftübertragungselement 137' soweit zurückgezogen worden, daß seine den Öffnungen 18, 19 zugewandte freie Kante aus dem Querschnitt der Öffnungen 18 beziehungsweise 19 verschwindet.

ungsweise 19 herausgetreten ist.

Die mögliche Verfahrstrecke  $s$  der Antriebsübertragungseinrichtung 127 ist somit, wie beim zugehörigen Wegaufnehmer 187 dargestellt, um den Betrag  $x$  größer als die Längserstreckung  $l$  der Öffnungen 18 beziehungsweise 19. Hierdurch wird es möglich, mit dem erfindungsgemäßen Konturenkollimator Konturen zu erzeugen, die starke einseitige Einschnitte aufweisen, wie dies beispielsweise bei nierenförmigen Konturen der Fall ist.

In Fig. 5 ist eine Position der Blendenelemente 107, 107' gezeigt, in welcher die jeweilige im Bereich der Öffnungen 18, 19 gelegene freie Kante der Blendenelemente 107, 107' gegen eine die Öffnungen 18, 19 vertikal durchgreifende und zentriert in der Mittelebene 20 fixierte Kalibrierplatte 15 anliegen. In dieser Stellung sind beide Blendenelemente 107, 107' bezüglich der Mittelebene 20 symmetrisch gelegen, so daß in der in Fig. 5 gezeigten Einstellung entweder die zugehörigen Wegaufnehmer 187, 187' symmetrisch positioniert werden können oder die von diesen Wegaufnehmern 187, 187' gelieferten Signale in einer Steuereinheit als Symmetrie-Referenzsignale gespeichert werden können.

In Fig. 7 sind unterschiedliche Arten von Blendenelementen dargestellt, wobei die mit a bezeichneten Blendenelemente jenen (101, 102, ..., 105) entsprechen, die vorstehend bereits abgehandelt und beschrieben worden sind. Die mit b bezeichneten Blendenelemente 106, 107, 108 sind für den Einsatz im Bereich der Längsmittlebene des Konturenkollimators ausgebildet, die in Fig. 3 mit IV-IV bezeichnet ist. In dieser Längsmittlebene ist, wie in Fig. 8 dargestellt ist, üblicherweise auch das Zentrum der Strahlenquelle 12 gelegen, von der das Strahlenbündel 13 kegelförmig nach unten auf den Kollimator 1 gerichtet ist.

Wären im Bereich der Längsmittlebene IV-IV Blendenelemente des Typs a angeordnet, so würde der von der Strahlenquelle 12 ausgehende Mittelstrahl und die ihm unmittelbar benachbarten Strahlen nahezu ungehindert und nicht abgeschattet durch die Zwischenräume der Blendenelemente hindurchgehen, so daß

der Kollimator in der Nähe der Längsmittlebene IV-IV wirkungslos wäre. Aus diesem Grund sind, wie in Fig. 7 dargestellt ist, die im Bereich der Längsmittlebene IV-IV angeordneten Blendenelemente des Typs b mit Verdickungsrippen 23, 23' beziehungsweise 24, 24' versehen. Die Verdickungsrippen verlaufen dabei in Richtung der Translationsbewegung der jeweiligen Blendenelemente und erstrecken sich über die gesamte Länge oder zumindest über mehr als 50 % der Länge des jeweiligen Blendenelements in Translationsrichtung.

Die jeweiligen Verdickungsrippen 23, 23'; 24, 24' greifen in (nicht gezeigte) entsprechend ausgebildete Nuten auf der gegenüberliegenden Seite des benachbarten Blendenelementes ein, so daß der Spalt zwischen zwei benachbarten Blendenelementen von den jeweiligen Verdickungselementen strahlungsdicht unterbrochen ist. Auf diese Weise ist das Hindurchtreten des Mittelstrahls beziehungsweise der ihm benachbarten Strahlen durch die zwischen den Blendenelementen des Typs b gebildeten Spalte wirksam verhindert, wie in Fig. 8 dargestellt ist.

Um eine Materialschwächung der benachbarten Blendenelemente des Typs b im Bereich der Nuten und der Verdickungen zu verhindern, sind die Verdickungen 23, 23' beziehungsweise 24, 24' zweier benachbarter Blendenelemente des Typs b sowie die in ihnen vorgesehenen zugeordneten Nuten über die Höhe des jeweiligen Blendenelements versetzt angeordnet, wie in Fig. 7 dargestellt ist.

## Bezugszeichenliste

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| 1    | Konturenkollimator              |
| 10   | Führungsblock                   |
| 12   | Strahlenquelle                  |
| 13   | Strahlenbündel                  |
| 14   | Schubführungsblock              |
| 15   | Kalibrierplatte                 |
| 16   | Obere Führungsplatte            |
| 17   | Untere Führungsplatte           |
| 18   | Obere Öffnung                   |
| 19   | Untere Öffnung                  |
| 20   | Mittelebene                     |
| 21   | Seitenwand                      |
| 22   | Seitenwand                      |
| 23   | Verdickungsrippe                |
| 23'  | Verdickungsrippe                |
| 24   | Verdickungsrippe                |
| 24'  | Verdickungsrippe                |
| 101  | Blendenelement                  |
| 101" | Abschnitt von reduzierter Dicke |
| 102  | Blendenelement                  |
| 103  | Blendenelement                  |
| 104  | Blendenelement                  |
| 105  | Blendenelement                  |
| 106  | Blendenelement                  |
| 107  | Blendenelement                  |
| 107' | Blendenelement                  |
| 108  | Blendenelement                  |
| 111  | Antriebsorgan                   |

- 112 Antriebsorgan
- 113 Antriebsorgan
- 115 Antriebsorgan
- 117 Antriebsorgan
- 117' Antriebsorgan
- 121 Antriebsübertragungseinrichtung
- 123 Antriebsübertragungseinrichtung
- 127 Antriebsübertragungseinrichtung
- 131 Kraftübertragungselement
- 132 Kraftübertragungselement
- 133 Kraftübertragungselement
- 135 Kraftübertragungselement
- 135' Hakenartige Ausnehmung
- 137 Kraftübertragungselement
- 137' Kraftübertragungselement
- 141 Schubführung
- 143 Schubführung
- 145 Schubführung
- 151 Kupplungsverbindung
- 152 Kupplungsverbindung
- 155 Kupplungsverbindung
- 155' Abgestufte Ausnehmung
- 155" Zapfen
- 155''' Abdeckplatte
- 161 Obere Führungsrille
- 162 Obere Führungsrille
- 163 Obere Führungsrille
- 171 Untere Führungsrille
- 171' Untere Führungsrille
- 171" Steg

- 172 Untere Führungsrille
- 172' Untere Führungsrille
- 172" Steg
- 173 Untere Führungsrille
- 173' Untere Führungsrille
- 181 Wegaufnehmer
- 183 Wegaufnehmer
- 187 Wegaufnehmer

Patentansprüche

- 5        1.        Konturenkollimator (1) für die Strahlentherapie mit einer Mehrzahl von in  
             einem Führungsblock (10) vorgesehenen, relativ zueinander verschiebbar  
             angeordneten plattenförmigen Blendenelementen (101, 102, 103,...) zur  
             Bildung einer konturierten Blende für ein von einer Strahlenquelle (12)  
10        ausgehendes, auf den Kollimator gerichtetes Strahlenbündel (13) und mit  
             zumindest einem Antriebsorgan zur Verschiebung der Blendenelemente,  
             dadurch gekennzeichnet,  
             daß jedem Blendenelement (101, 102, 103,...) ein Antriebsorgan (111,  
             112, 113, ...) zugeordnet ist,  
             daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) einer Gruppe von Blendenelementen (101, 102, 103,...) im wesentlichen einander benachbart angeordnet sind und  
15        daß zwischen jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) und dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) eine Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) vorgesehen ist.
- 20        2.        Konturenkollimator nach Anspruch 1,  
             dadurch gekennzeichnet,  
             daß die Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) im wesentlichen halbkreisförmig angeordnet sind.
- 25        3.        Konturenkollimator nach Anspruch 1 oder 2,  
             dadurch gekennzeichnet,  
             daß jede Antriebsübertragungseinrichtung (121, 122, 123,...) ein flexibles, aber zug- und drucksteifes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) aufweist, das an seinem einen Ende mit dem zugeordneten Blendenelement (101, 102, 103,...) und an seinem anderen Ende mit dem zugeordneten Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) verbunden ist und das  
30

in einer Schubführung (141, 142, 143,...) translatorisch verschiebbar gelagert ist.

- 5           4.     Konturenkollimator nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine Kupplungsverbindung (151, 152, 153,...) mit dem ihm zugeordneten Blenden-  
element (101, 102, 103,...) lösbar gekuppelt ist.
- 10          5.     Konturenkollimator nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) über eine weitere  
Kupplungsverbindung mit dem ihm zugeordneten Antriebsorgan (111,  
112, 113, ...) lösbar gekuppelt ist.
- 15          6.     Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) ein Federband  
aufweist.
- 20          7.     Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedes Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) von einem linear wirkenden  
Motor gebildet ist.
- 25          8.     Konturenkollimator nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein elektrischer Linearmotor ist.
- 30          9.     Konturenkollimator nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Motor (111, 112, 113, ...) ein Elektromotor mit einem linear wir-

kenden Getriebe, vorzugsweise einem Zahnstangengetriebe oder einem Spindelgetriebe, ist.

- 5           10.   Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Führungsblock (10) eine obere (16) und eine untere Führungs-  
platte (17) aufweist, die jeweils mit einer Mehrzahl von oberen (161, 162,  
163,...) bzw. unteren Führungsrillen (171, 172, 173,...) für die Blenden-  
elemente (101, 102, 103,...) versehen sind.
- 10           11.   Konturenkollimator nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die obere (16) und die untere Führungsplatte (17) jeweils mit einer  
vorzugsweise rechteckigen Öffnung (18, 19) versehen sind, die die maxi-  
male Blendenöffnung bestimmen und eine gemeinsame, zur Längsrichtung  
15           der Führungsrillen (161, 162, 163,...; 171, 172, 173,...) im wesentlichen  
rechtwinklig verlaufende Mittelebene (20) aufweisen.
- 20           12.   Konturenkollimator nach einem der Ansprüche 3 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schubführungen (141, 142, 143,...) im wesentlichen nebenein-  
ander in einem Schubführungsblock (14) angeordnet sind und fächerartig  
gekrümmt auseinanderlaufenden Schubführungsspalten aufweisen, in  
denen jeweils ein Kraftübertragungselement (131, 132, 133,...) trans-  
25           latorisch verschiebbar aufgenommen ist.
- 30           13.   Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jedem Schubführungsblock (14) zwei übereinander gelegene Ebenen  
von Antriebsorgan-Anordnungen zugeordnet sind, wobei zwei überein-  
ander gelegene Antriebsorgane (111, 112, 113, ...) jeweils ein in neben-  
einander gelegenen Schubführungen (141, 142, 143,...) aufgenommenes

Kraftübertragungselement (131, 132, 133, ...) beaufschlagen.

14. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

5 daß im Führungsblock (10) zwei einander gegenübergelegene Gruppen von translatorisch antreibbaren Blendenelementen (101, 102, 103,...; 101', 102', 103',...) vorgesehen sind, wobei jeweils zwei einander gegenübergelegene Blendenelemente (101, 101'; 102, 102'; 103, 103'; ...) in einer unteren (161, 161'; 162, 162'; 163, 163';...) und  
10 einer oberen (171, 171'; 172, 172'; 173, 173';...) gemeinsamen Führungsrille geführt sind.

15. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

15 daß jedes Blendenelement (101, 101', 102, 102', 103, 103', ...) eines Paares von einander gegenübergelegenen Blendenelementen mit seiner freien, vom jeweiligen Antriebsorgan (111, 111', 112, 112', 113, 113', ...) abgewandten Kante bis über die gemeinsame Mittelebene (20) der Öffnungen (18, 19) in der oberen (16) und der unteren (17) Führungs-  
20 platte hinaus verschiebbar ist.

16. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

25 daß jedem Antriebsorgan (111, 112, 113, ...) mindestens ein Wegaufnehmer (181, 182, 183, ...), vorzugsweise ein Potentiometer, zum Erfassen der Position des entsprechenden Blendenelements (101, 102, 103,...) zugeordnet ist.

17. Konturenkollimator nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

30 daß der Wegaufnehmer (181, 182, 183, ...) ein translatorisch betätigbares Schiebepotentiometer aufweist.

- 21 -

18. Konturenkollimator nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest eines der im Bereich des zentralen Mittelstrahls des Strahlenbündels (13) gelegenen Blendenelemente (106, 107, 108) mit wenigstens einer in Translationsrichtung verlaufenden Verdickungsrippe (23, 23', 24, 24') versehen ist.
- 5
19. Konturenkollimator nach Anspruch 18,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß jede Verdickungsrippe (23, 23'; 24, 24') in eine entsprechende Nut im benachbarten Blendenelement (107, 108) eingreift.
- 10

1/6

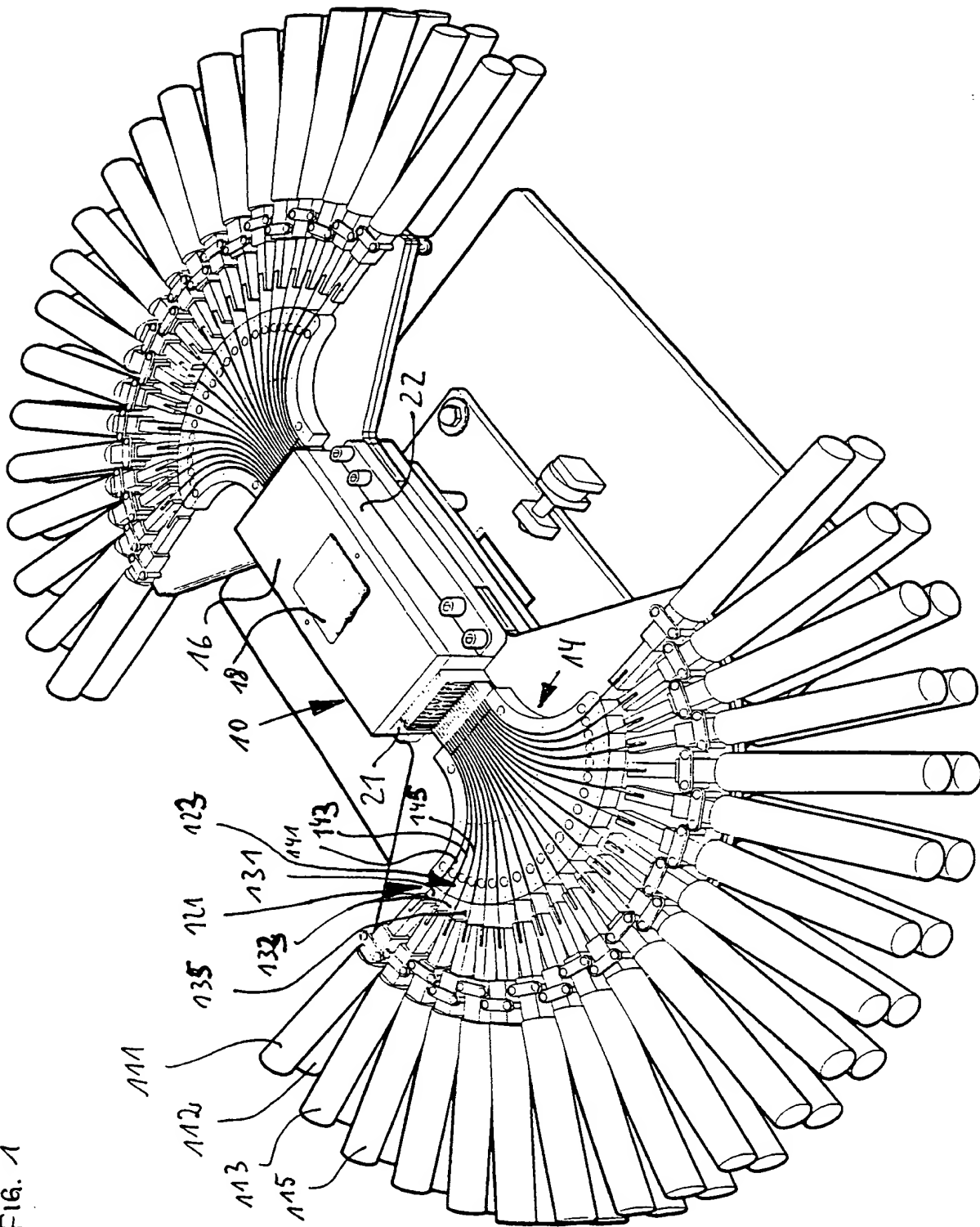
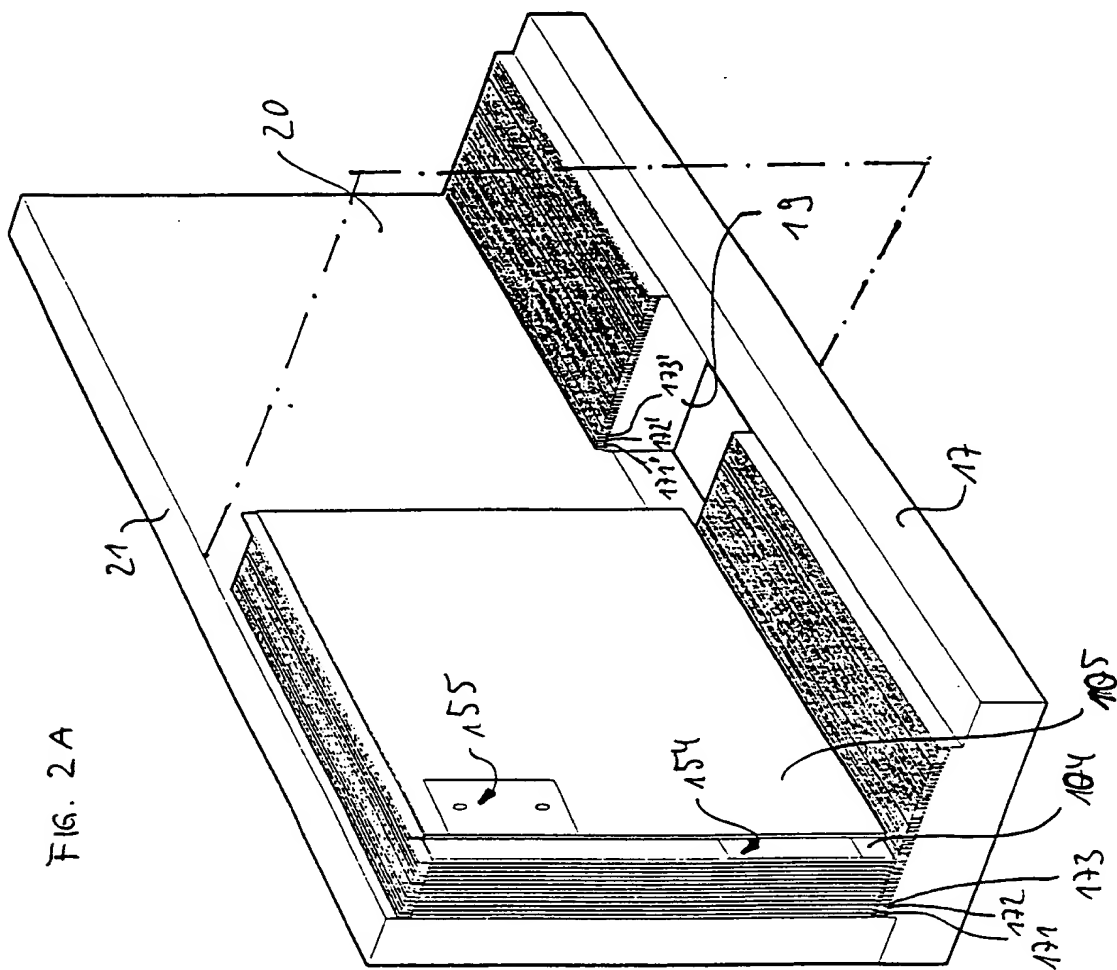
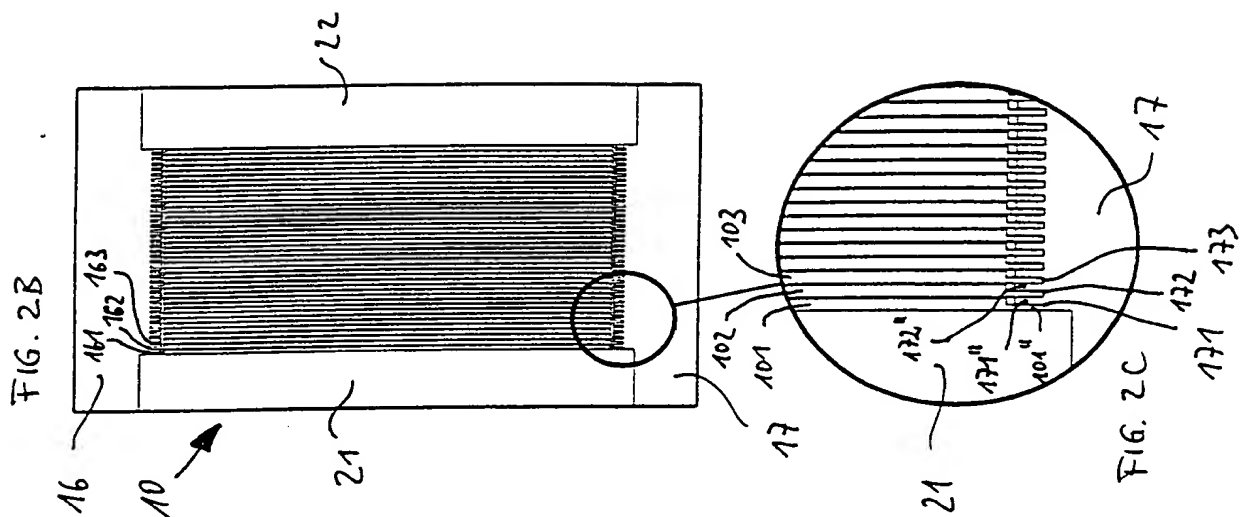


Fig. 1

2/6



3/6

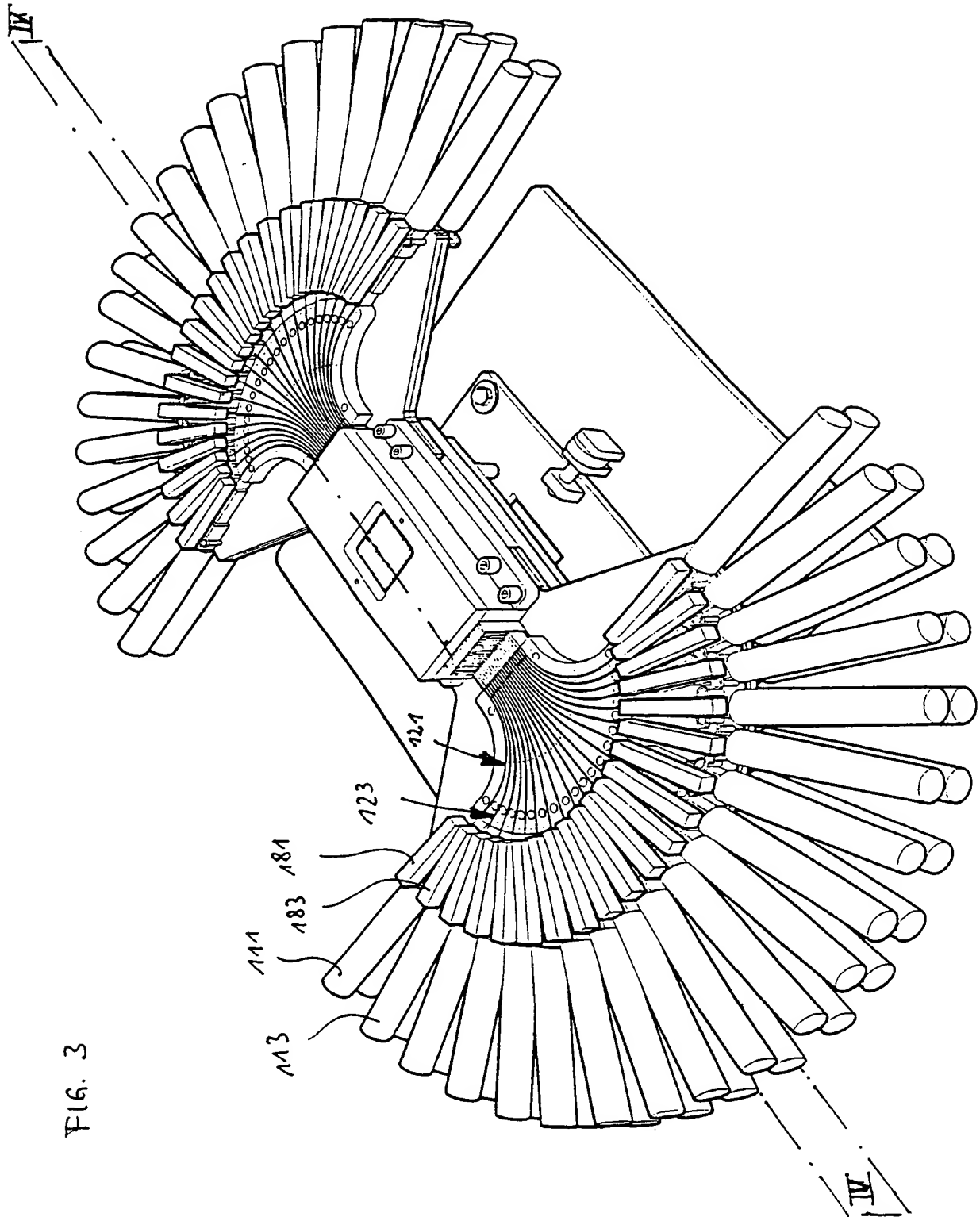


FIG. 3

4/6

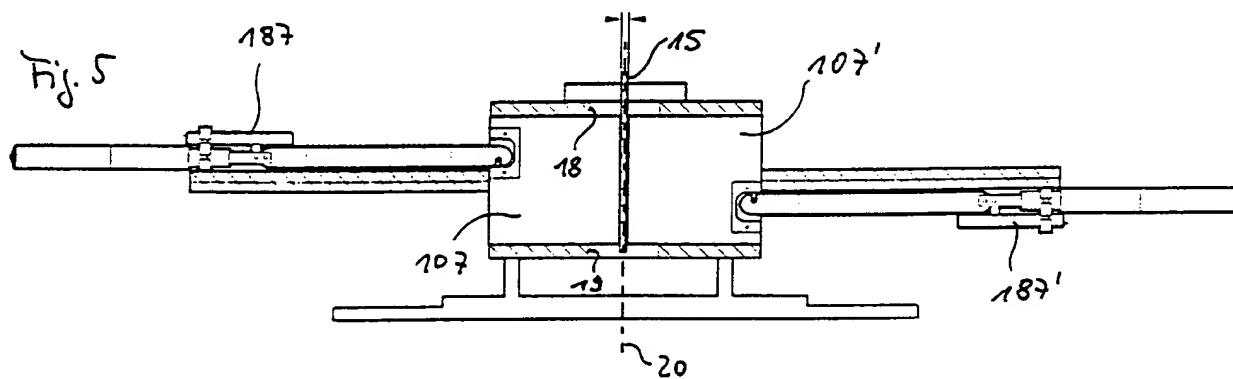
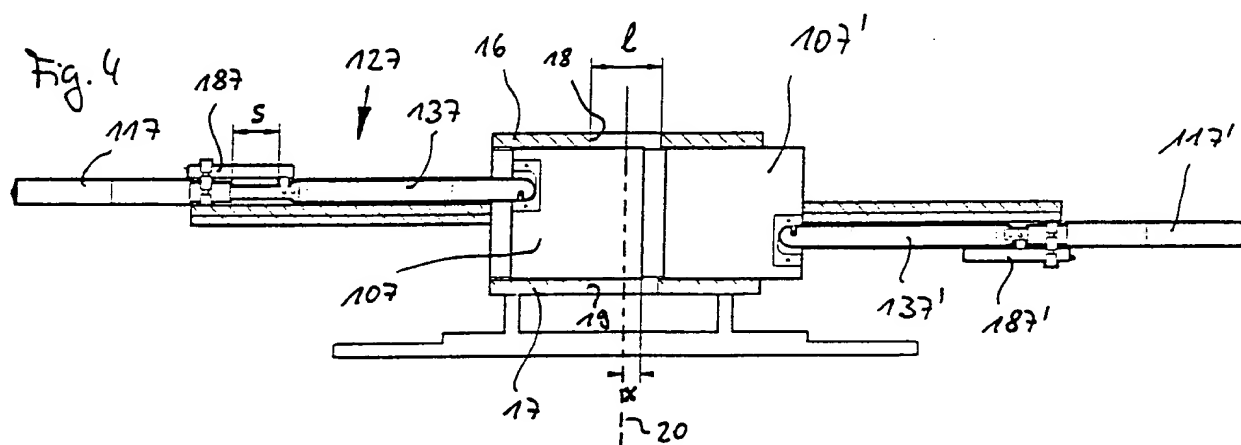


FIG. 6

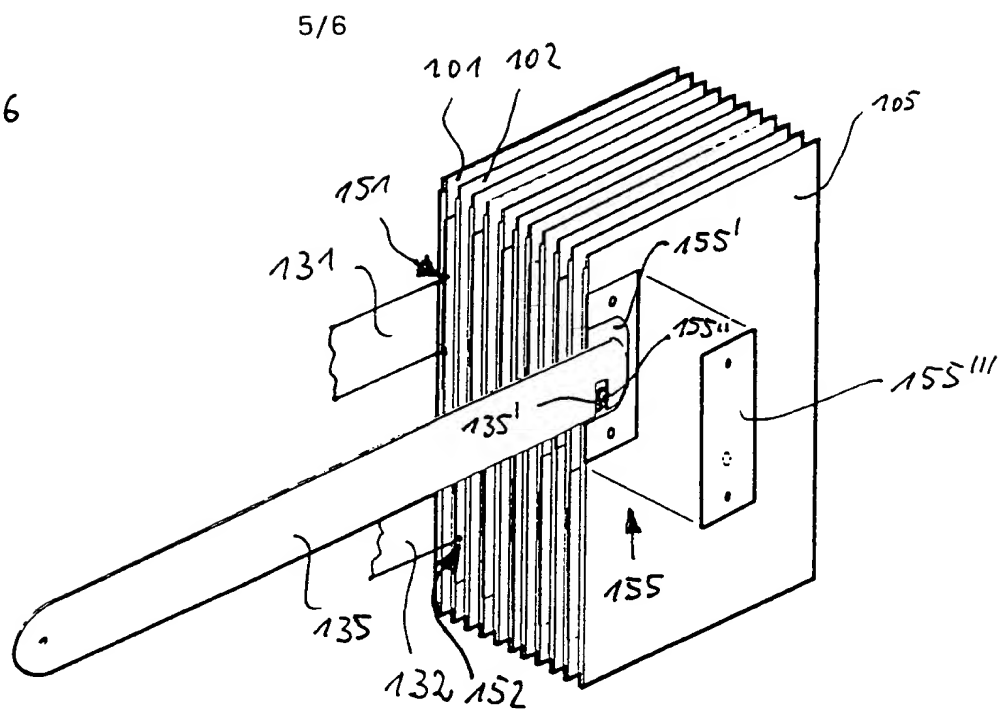
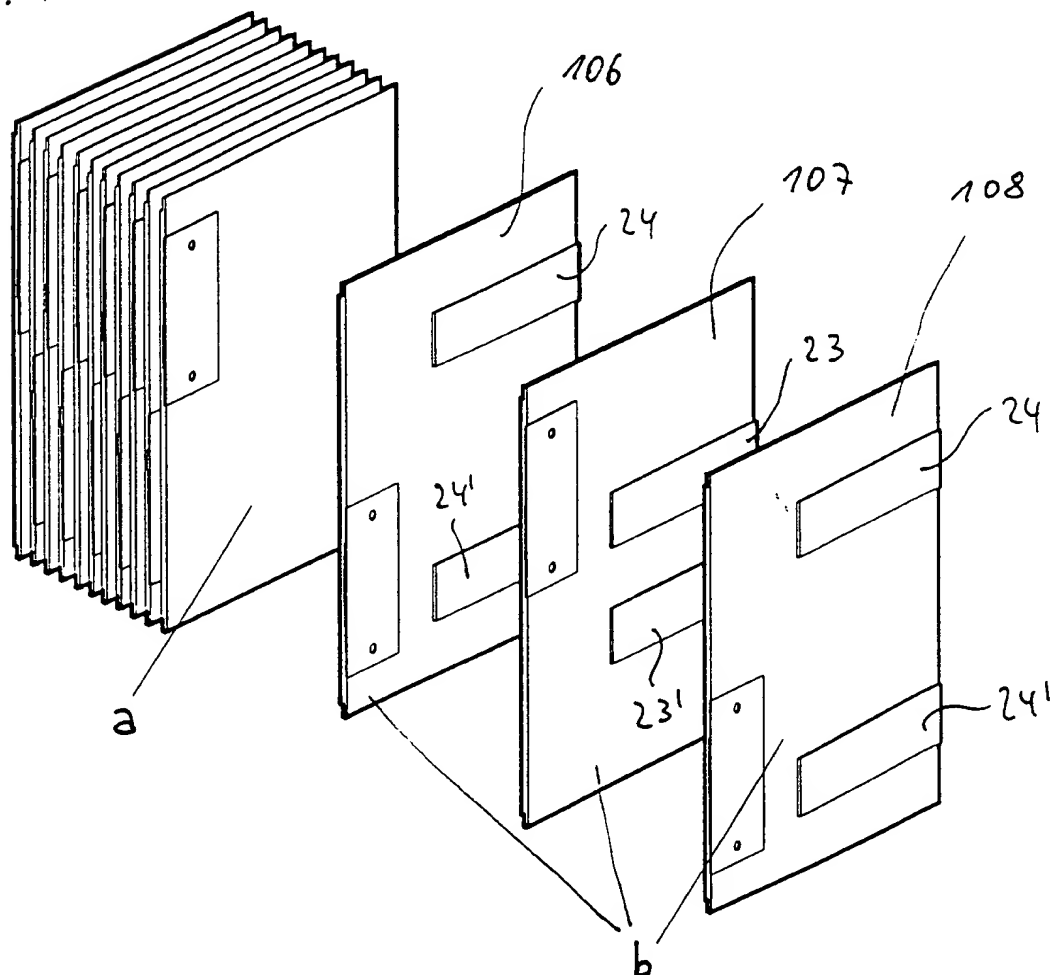


FIG. 7



6/6

FIG. 8

